

**Благодарност од ЦУК на РМ на Агенцијата за меѓународна соработка  
на Владата на Јапонија (JICA), за помошта во реализацијата на овој проект**

## **МЕТОДОЛОГИЈА ЗА МАПИРАЊЕ НА РИЗИЦИ**

**Подготвена од Универзитетот „Гоце Делчев“- Штип**

**Главни автори:**

**Проф. д-р Јован Ананиев, раководител на тимот**

**Проф. д-р Владо Гичев**

**Проф. д-р Ѓорѓи Шуманов**

**Асс. м-р Благој Делипетров**

**Март, 2011**

## СОДРЖИНА

Вовед	4
А. ПРАВНА РАМКА НА ПРОЦЕНАТА НА РИЗИЦИТЕ И ОПАСНОСТИТЕ ВО СИСТЕМОТ ЗА УПРАВУВАЊЕ СО КРИЗИ ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА	6
Б. ФАЗИ НА МЕТОДОЛОГИЈАТА ЗА МАПИРАЊЕ НА РИЗИЦИ	8
ФАЗА 1: ПРОЦЕНУВАЊЕ НА ОПАСНОСТ	8
1.1 СОБИРАЊЕ И ИСПИТУВАЊЕ НА ФАКТИ И ЗАКЛУЧОЦИ	8
1.2. МАПИРАЊЕ НА ЗОНИ НА ОПАСНОСТ	14
1.3. ПРОЦЕНА НА СТЕПЕНОТ НА ОПАСНОСТ (ИНДЕКС НА ОПАСНОСТ „Ои“)	19
ФАЗА 2: ПРОЦЕНА НА РАНЛИВОСТА	24
2.1. СОБИРАЊЕ И ИСПИТУВАЊЕ ФАКТИ И ЗАКЛУЧОЦИ	24
2.2. НАВЕДУВАЊЕ НА ЕЛЕМЕНТИТЕ ШТО СЕ ИЗЛОЖЕНИ НА РИЗИК (МАПИРАЊЕ НА РАНЛИВОСТА)	26
2.3. ПРОЦЕНКА НА СТЕПЕНОТ НА ПОВРЕДЛИВОСТ (ИНДЕКС НА ПОВРЕДЛИВОСТ „Пи“)	31
ФАЗА 3: ПРОЦЕНА НА РИЗИЦИ	38
3.1. УТВРДУВАЊЕ НА ОБЛАСТИ ИЗЛОЖЕНИ НА РИЗИК И ИДЕНТИФИКАЦИЈА НА СЦЕНАРИЈА НА РИЗИК	38
3.2. ПРОЦЕНКА НА СТЕПЕН НА РИЗИК (ИНДЕКС НА РИЗИК „Ри“)	42
ФАЗА 4: СТРАТЕГИЈА ЗА УБЛАЖУВАЊЕ (НАМАЛУВАЊЕ) НА РИЗИК	50
4.1. СТЕПЕН НА ПРИФАТИЛВ РИЗИК	50
4.2. ПЛАНИРАЊЕ И ДЕЛУВАЊЕ	50
В. ГРАДАЦИЈА (КАЛИБРИРАЊЕ) НА МЕТОДОЛОГИЈАТА: МОЖЕН ПРИСТАП	66
Г. КОРИСТЕЊЕ НА ГИС	67
Студија на случај 1 ИЗЛЕВАЊЕ НА ХИДРОЈАЛОВИШТА	81
Студија на случај 2 МАПИРАЊЕ НА РИЗИЦИ ПОВРЗАНИ СО ЕПИДЕМИИ И ЕПИЗОТИИ (Прилог за неповолните влијанија врз луѓето и животните)	94

## ПРИЛОЗИ

## Вовед

Оваа студија е изработена врз основа на истражувања од страна на авторите, кои се однесуваат на Република Македонија, анализи и студии подготвени од страна на странски истражувачки институции, документи на меѓународни и на владини организации како и врз основа на домашната регулатива и регулативата на Европската унија во сферата на процената и мапирањето на ризиците и опасностите.

Таа претставува упатство за подобро разбирање на појавата **ризик** и како ризикот може да се процени, мапира и надмине. Следејќи ги најновите препораки содржани во Упатството за процена и мапирање на ризици во кризниот менаџмент, донесено од Европската комисија на 21. 12 2010 година со број SEC (2010) 1626 и следејќи ги општите трендови и практики за изработки на Методологии за мапирање на ризици, оваа студија, процесот на мапирање на ризиците го разработува и поврзува заедно со нивно анализирање и проценување. Односно, мапирањето е во функција на подобро проценување на ризиците и нивно спречување или намалување, но, истовремено, мапирањето на ризиците произлегува од нивно претходно проценување (базирано на претходно искуство и прогноза, определена од аналитички заклучок).

Во оваа студија, се даваат напатствија за мапирање на ризиците, имајќи предвид дека одредени ризици воопшто не е возможно просторно да се определат, а за некои кои е возможно просторно да се лоцираат, односно мапираат, оваа методологија може во различен степен да биде применлива, имајќи ги предвид спецификите на одделните ризици. Овие специфики е пожелно да бидат разработени во засебни методологии, кои ќе се однесуваат на одделен ризик или на група на сродни ризици

За да биде поразбирлива и поупотреблива, студијата содржи две студии на случаи, кои се однесуваат на ризици специфични за Република Македонија и, преку кои, може да се види практичната употреба на Методологијата за мапирање на ризици.

Општата цел на оваа методологија е да даде напатствија и пропишување на начинот и постапката на процесот на мапирање на информациите поврзани за сите елементи од процената на ризиците, со што ќе се обезбедат основни стандарди за уредување на оваа област, идентичност во сфаќањето и применувањето на постапките, како и неопходните предуслови кои треба да ги обезбеди Центарот за управување со кризи, во смисла на јакнење на општите и техничките знаења на персоналот, техничка поддршка и опременост и друго.

Посебната цел на методологијата се однесува на појаснување на процесот на мапирање на посебните елементи на ризикот кои се однесуваат на податоци за идентификуваните опасности (hazards), изложеноста (exposure) на потенцијалните елементи на загрозување, податоци за нивната ранливост (vulnerability), како и податоци за капацитетите (ресурсите) на системот за управување со кризи кои ќе бидат употребени во

функција на превенција и справување со потенцијалните ризици и надминување (санирање) на предизвиканите последици

### **УЛОГАТА НА МАПИРАЊЕТО НА РИЗИЦИ**

Мапите може да бидат одлична алатка за прикажување на податоците за опасности, ранливоста и ризиците во одредена област, а при тоа поддржувајќи го процесот на проценување на ризик и севкупната стратегија за управување со ризик. Можат да го помогнат поставувањето на приоритети при стратегиите за намалување на ризик. Мапите исто така играат важна улога при осигурувањето дека сите учесници во оценките за ризик ги имаат истите податоци за опасностите и при пропагирањето на резултатите на засегнатите страни. Конечно, мапингот на ризици може да биде корисен и во еден поширок контекст на планирањето на употреба на земјиштето. Истражувачките проекти и академската литература ги потврдуваат мапингот на ризици како сложен и фактот дека, празнини во методологиите остануваат. Додека мапингот на опасности се подобри преку зголемената употреба на ГИС технологии, вклучувањето на социјални, економски и општествени варијабли во ГИС моделите останува предизвик. Европската комисија препорачува постепено пристапување кон земјите членки, за развој на мапите на ризик. Како прв чекор можат да се подготват следните мапи.

(1) Мапи коишто ја покажуваат поделеноста на очекуваните поголеми просторни опасности. Различните опасности и напнатост треба да се прикажан на посебни мапи.

(2) Мапите на опасност треба да се проследени со мапи коишто ја прикажуваат просторната поделеност на сите релевантни елементи, коишто треба да бидат заштитени- како на пример, населението, инфраструктурите, природно- заштитените области итн. Може да се подготват посебни мапи, за различни субјекти на заштита. Меѓутоа, со употребата на системи за географски податоци, истите може да се соединат.

(3) Трета серија на мапи треба да ја прикаже просторната поделеност на ранливоста во однос на подложноста на штети на сите релевантни субјекти на заштита (на посебни мапи за различни субјекти на заштита).

(4) Во вториот чекор, овие мапи може да обезбедат основа за подготвување на мапи на ризик во поглед на прикажување на комбинацијата на веројатност и влијание на одредени настани, како и за вкупните мапи на опасност. На пример, ГИС проектот развиен од Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) (Федералната служба за цивилна заштита и катастрофи) во Германија го овозможува поврзувањето и илустрирањето на просторната поделеност на критичните инфраструктури заедно со податоците за областите во кои постои ризик за поплави и збиеноста на населението во еден регион.

## **А. ПРАВНА РАМКА НА ПРОЦЕНАТА НА РИЗИЦИТЕ И ОПАСНОСТИТЕ ВО СИСТЕМОТ ЗА УПРАВУВАЊЕ СО КРИЗИ ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА**

Системот за управување со кризи<sup>1</sup> опфаќа, меѓу останатото, и „прибирање на информации, проценка, анализа на состојбата, утврдување на целите и задачите, развој и спроведување на потребните дејствија за превенција, рано предупредување и справување со кризи“<sup>2</sup>.

На национално ниво, одговорно тело за вршење на проценка е Групата за проценка која е „тело на Владата кое врши постојано проценување на ризиците и опасностите по безбедноста на Републиката и предлага мерки и активности за нивна превенција, рано предупредување и справување со кризна состојба“<sup>3</sup>. Анализите, препораките и заклучоците, Групата за проценка ги доставува до Управувачкиот комитет, претседателот на Владата, претседателот на Република Македонија и до претседателот на Собранието. Претседателот на Владата, анализите, препораките и заклучоците, по потреба ги доставува и до другите функционери кои раковојат со органите на државната управа.

Според Законот за управување со кризи<sup>4</sup>, општините и градот Скопје, во рамките на нивните надлежности утврдени со закон, имаат обврска за свои потреби, заради ефикасна превенција и рано предупредување од потенцијална кризна состојба да вршат проценка на ризиците и опасностите на локално ниво, да ги утврдуваат потребите и да ги планираат ресурсите. Меѓу другото, донесуваат проценка на загрозеноста од ризици и опасности за настанување на кризна состојба на подрачјето на општините и на градот Скопје;

Врз основа на Законот за управување со кризи и врз основа на Уредбата за Методологијата за изработка на процената на загрозеноста на безбедноста на Република Македонија од сите ризици и опасности, се донесува Национална проценка, која се однесува за целата територија на Република Македонија. Таа се донесува заради планско, навремено, целесообразно и координирано донесување на одлуки, насоки и препораки за преземање на мерки за превенција, како и за најоптимално справување со кризна состојба. „Процената, по

---

<sup>1</sup> „Системот за управување со кризи го остваруваат органите на државната управа и органите на државната власт (Собрание, претседател и Влада), вооружените сили како Армијата на Република Македонија (во натамошниот текст: Армијата), силите за заштита и спасување и органите на општините и на градот Скопје (во натамошниот текст: општините и градот Скопје).

Јавните претпријатија, јавните установи и служби и трговските друштва, може да учествуваат во превенција, рано предупредување и справување со кризи во согласност со овој закон.

Граѓаните, здруженијата на граѓаните и Црвениот Крст на Република Македонија, невладините и хуманитарните организации, средствата за јавно информирање и другите правни лица кои не се опфатени со ставовите 1 и 2 на овој член, можат да учествуваат во превенција, рано предупредување и справувањето со кризи, доброволно и договорно, врз основа на закон и ратификуваните меѓународни договори кои ја уредуваат оваа материја“ (член 2 од Законот за управување со кризи).

<sup>2</sup> Член 1 став 3 од Законот за управување со кризи

<sup>3</sup> Член 17 од Законот за управување со кризи

<sup>4</sup> Член 5

предлог на Групата за процена<sup>5</sup> ја изработува Центарот и ја доставува на разгледување до Управувачкиот комитет. По предлог на Центарот, Процената ја донесува Владата<sup>6</sup>. Таа претставува збиен документ, кој во себе ги содржи посебните проценки<sup>7</sup> доставени од државните органи кои учествуваат во работата на Групата за проценка и локалните процени<sup>8</sup> кои ги изработуваат Регионалните центри. . при изработката на локалните процени се користи истата Методологија за изработка на процената на загрозеноста на безбедноста на Република Македонија од сите ризици и опасности, во која што се опишани содржината и структурата на Процената.

Во поглед на проценката на ризиците и опасностите, постои континуитет и тој го обезбедуваат сите субјекти во системот за управување со кризи. Но, Центарот за управување со кризи, е активно вклучен во „изработување и ажурирање на единствена процена на ризиците и опасностите по безбедноста на Републиката“<sup>9</sup>; „Заради преземање на мерки и активности за превенција и рано предупредување во случај на кризни состојби, сите учесници во системот на управување со кризи во согласност со законите и другите прописи се должни да обезбедат континуирана и меѓусебна комуникација, координација и соработка за прибирање на податоци и информации, нивна анализа, доставување и информирање за ризиците и опасностите кои можат да ја загрозат безбедноста на Републиката. Учесниците во системот на управување со кризи едновременно се должни и континуирано да комуницираат, да доставуваат податоци и информации и да соработуваат и по потреба и на начин утврден со Законот за управување со кризи и друг закон и своите активности да ги координираат со Центарот<sup>10</sup>

---

<sup>5</sup> Групата за процена ја сочинуваат директорите на Бирото за јавна безбедност, Управата за безбедност и контраразузнавање, Агенцијата за разузнавање; директорите и замениците на директорите на Центарот за управување со кризи и Дирекцијата за заштита и спасување; заменикот на началникот на Генералштабот на Армијата, како и раководителот на Службата за безбедност и разузнавање во Министерството за одбрана.

<sup>6</sup> Член 46 став 1 и 2 од Законот за управување со кризи

<sup>7</sup> „Посебни проценки“ претставуваат документи во кои се содржани сознанија, заклучоците и препораките на предметно надлежниот субјект во системот за управување со кризи, кој се однесува на посебни ризици и опасности

<sup>8</sup> Поединечните (локални) процени претставуваат интегрирани документи изработени од предметно надлежните органи на подрачјето на Регионалниот центар за управување со кризи

<sup>9</sup> Член 21 став 1 алинеја 2 од Законот за управување со кризи

<sup>10</sup> Член 37 од Законот за управување со кризи.

## Б. ФАЗИ НА МЕТОДОЛОГИЈАТА ЗА МАПИРАЊЕ НА РИЗИЦИ

### ФАЗА 1: ПРОЦЕНУВАЊЕ НА ОПАСНОСТ

Проценувањето на опасност- ги дефинира заканите и ја разбира природата и дејствувањето на одредени опасности. Проценувањето открива информации за карактеристиките на опасностите, силата на опасноста, брзината на активноста, зачестеноста, периодот на случување и траење.

**Опасноста** е непосакуван феномен, супстанца, човеково дејство или состојба која може да предизвика загуба на живот, повреда или друг вид на напад врз здравјето, оштетување на имот, загуба на средства за живот или услуги, социјални и економски нарушувања и еколошка штета.

*Коментар: [...] Во техничките подесувања, опасностите се опишани квантитативно преку можната зачестеност на нивно случување при различни интензитети за различни области, утврдени преку историски податоци или научни анализи. (UNISDR, 2009)*

**Природна опасност:** Природниот процес или феномен кој може да предизвика загуба на живот, повреда или друг напад на здравјето, оштетување на имот, загуба на средства за живот или услуги, социјални и економски нарушувања и еколошка штета. *Коментар: Природните опасности претставуваат подзбир на сите опасности. Овој термин се употребува за да се опишат вистинските опасности како и скриените состојби на опасност кои може да придонесат за развојот на идните настани. Природните опасности може да се окарактеризираат според нивната важност или интензитет, брзина на напад, траење и размер. (UNISDR, 2009)*

#### 1.1 СОБИРАЊЕ И ИСПИТУВАЊЕ НА ФАКТИ И ЗАКЛУЧОЦИ

При собирањето на податоците и информациите кои се однесуваат на опасностите, карактеристични за одредена територија (населено место, општина, регион или целата држава), потребно е да се постапува според Уредбата за видот на податоците и информациите и за начинот и постапката на нивно доставување до Центарот за управување со кризи. Во оваа фаза, потребни се оние податоци и информации, кои се однесуваат на видот и карактеристиките на опасноста како и нивниот извор.

При воведувањето на оваа тема би било корисно доколку се направи разлика помеѓу поимите „податоци“ и „информација“: податоци се единици од една информација вклучувајќи ги перцепција, броеви, набљудувања, факти или броеви. Многу често се вели дека живееме во време на премногу податоци и дека многу често се наоѓаме во ситуации „предозирани“ со информации. Податоците понекогаш се спротивставуваат самите на себе ,



на пример, кога две индивидуи изјавуваат тотално различни перцепции за еден ист настан. **Информација**, од друга страна пак е „корисен податок“. Податокот преминува во информација кога истиот станува значаен, релевантен и разбирлив за одредени луѓе во одредено време и на одредено место, поради некоја одредена причина. Тоа што за еден човек претставува информација, за друг може да биде тотално некорисен податок. Главен предизвик во проценувањето е да се одредат непотребните, ирелевантни и контрадикторни податоци, со цел да се осигури дека анализата е направена врз основа на најдобрите можни информации. Во согласност со Оксфордскиот речник на англиски јазик, второ ревидирано издание, во издателство на Универзитетот во Оксфорд, 2005 г., поимот **податок** претставува собрани факти и статистики наменети за реферирање и анализа. Поимот **информација** претставува собрани факти стекнати или научени за нешто или некој.

Податоците се собираат со некоја цел: да се подобрат итните одлуки и да се постигне поефективно планирање на олеснување и подобрување на состојбата. Собирањето на податоци е тековно. Погрешните или застарени податоци може да доведат до неточни заклучоци и потрошено време и ресурси. Информациите мора да се пронајдат тогаш кога треба. За да се постигне ова зачестеноста на собирање на податоци и известувањето мора да одговараат на степенот на промени во ситуацијата која се проценува. Корисна почетна точка при секое собирање на податоци е да се побара совет од аналитичар, статистичар и, на пример, епидемиолог во фазата на планирање. Соодветен дизајн на методи за одмерување и истражување може значително да ја зголеми точноста и корисноста на податоците кои се проценуваат. Исто така, културните ставови и личните приоритети можат многу да влијаат на видот на податоци на коишто индивидуата или тимот се фокусираат. Земањето предвид на локалната култура и другите социјални фактори во оваа фаза може да помогне во формирањето на методите на интервју и препознавање на корисните извори на информации, и исто така при предвидувањето на тоа како луѓето поврзани со системот ќе се однесуваат. Постојат низа на методи за собирање на податоци, од кои некои се најкорисни во првата фаза а други зависат од развојот на поорганизираните процедури на проценување. Многу малку може ефективно да се применат за време на потенцијалните фази на катастрофата и нејзините последици. Сите стратегии за собирање на податоци се предмет на проблемите со предрасуда. Предрасудата е степенот на заклучок од податоци од набљудување донесен како резултат на отстапување од вистинската ситуација. Понекогаш предрасудата е резултат од поставување на погрешните прашања, понекогаш од испрашување на погрешните луѓе, а понекогаш од гледање со предрасуда кон набљудувачот или споделувачот на податоците.

Постои широк спектар на извори на информации за опасности, вклучувајќи различни библиотеки, оддели и референтни центри на меѓународно, национално, регионално и општинско ниво. Ова се оддели кои се грижат за инфраструктурата, општинските институции, економскиот развој, ресурсното истражување, планирање на употребата на земјиштето,

подготвеност во случај на итност, геотехнички студии, одговор на катастрофа и многу други активности. Понекогаш овие извори ги комбинираат заедничките информации за опасности, но не секогаш. Некои информации за опасност може да се извлечат од фотографски, геолошки, хидролошки, климатолошки карти и информации за почвата, кои се веќе подготвени за населените региони, од локалните власти одговорни за јавните дејности, шумарство и земјоделски активности коишто претставуваат скапоцени извори на информации поради нивната запознаеност со минатите проблеми.

### ПРИМЕРИ ЗА ВИДОВИ НА ИНФОРМАЦИИ ПОТРЕБНИ ЗА ПРОЦЕНКА НА ПОТЕНЦИЈАЛНА ОПАСНОСТ ОД ПРИРОДНИ ФЕНОМЕНИ

	<b>ЗЕМЈОТРЕС</b>	<b>ОДРОНИ НА ЗЕМЈА</b>	<b>СИЛНИ ВЕТРИШТА</b>	<b>РЕЧНИ ПОПЛАВИ</b>
<b>ЛОКАЦИЈА</b>	Епицентар	Инвентар	Копно	Канал
	Геолошки форми	Геолошки форми	Патека	Воден пат на поплавата
		Падина		
<b>СЕРИОЗНОСТ</b>	Интензитет	Брзина	Брзина на ветар	Волумен
	Магнитуда	Поместување	Дождови	Брзина
	Покачување			Степен на раст
	Намалување			
<b>ВЕРОЈАТНОСТ НА СЛУЧУВАЊЕ</b>	Интервал на повторување	Историско случување	Историско случување	Историски периоди на повторување
	Стапка на лизгање			
	Историска сеизмичност	Видови на дожд		
		Степен на натрупување		

#### Видови на податоци и информации за опасност

##### Елементарен список на податоци

<b>Опасности</b>	<b>Сила- моќта која што се произведува кога нешто се случува</b>
<b>Природна опасност</b>	
Земјотрес	Паѓање на тешки предмети, цунами, топење
Поплава	Вода - епидемија

Пожар	Жештина- изгореници
Суша	Недостаток на вода
<b>Индустриски делови</b>	
Сообраќајна катастрофа	Физичка/ тешки предмети
Индустриска експлозија	Загадување, радиоактивност, биолошко оружје
Нафтена дамка	Загадување, хемиско загадување на воздухот, копното и водата
Технолошка катастрофа	Машински незгоди, пожари, истекување на гас, загадување на воздухот, копното и водата

## Групи на посспецифични податоци

### Основни податоци

Основните податоци се референтни податоци врз кои може да се додаваат конкретни податоци. Ова е предкризна фаза и има за цел: идентификација на области склони на опасност, и претставува придонес за управување со ризик, активности за рано предупредување и подготвеност. Тоа е фаза на одговор: идентификација на местото на опасноста, погодено население, демографски детали итн.

Податоци	Опис	Релевантност за управувањето со катастрофи
Административни единици/територијална организација	Национални, државни, обласни граници на локации во градови и села	Податоците за административните единици и селските локации во ГИС формат се важни за сите фази при управувањето со катастрофи. Ова останува основен слој кон кој се прилепуваат други податоци како што е демографија, социо-економски податоци, погодности/услуги итн.
Демографија	Сите детали за населението и неговата структура кои се базираат на возраста, полот, образованието итн.	Демографските податоци го покажуваат населението како податок. Изворот на овие информации се од официјалните институции кои располагаат со статистички податоци
Социо- економски податоци	Образование, занимање, примања, средства и детални информации врз основа на спроведени анкети	Социо-економските информации даваат важна основа за разбирање на социјалниот и економскиот статус на населението во ризичната област.
Суштински и логистички дејности	Служби за спасување, вклучувајќи ги армијата, полицијата, противпожарната итн. Медицинската служба, училиштата, комуникацијата, гасните станици итн.	Информациите помагаат во разбирањето на ресурсите достапни во ризичните области или погодената област која може да се мобилизира за време на опасноста.

## Податоци за комунални услуги и инфраструктура

Податоците за комуналните услуги и инфраструктурата се критични при планирањето на намалување на ризикот и одговор ба опасноста.

Податоци	Опис	Релевантност за управувањето со катастрофи
Транспортна мрежа	Целата транспортна мрежа, вклучувајќи ги и останатите начини на превоз со кои може да се стигне до селата.	Обновената транспортна мрежа дава информација за пристап кон област подложна на катастрофа и тоа за време на фазата на одговор
Електрична мрежа		Струјата е една од најважните средства, за продолжување на спасувачките обиди. Податоците за електричната мрежа е важен придонес во плановите за управување со кризи на локално ниво.
Катастарски детали	Мапите на катастарско ниво покажуваат поврзаност со земјишната евиденција	Катастарскиот мапинг преку употреба на податоци од сателити со висока резолуција е вообичаена пракса. Овие податоци даваат критички придонес на хуманитарните агенции и власта при утврдувањето на загубата на продуктивното земјиште, кое е во сопственост на раселените лица и утврдувањето на надомест.
Специфична комунална мрежа во регионот	Гасен цевковод, нафтен цевковод, мрежа на канали, мостови и сл.	Податоците за јавните услуги и инфраструктурата помага во препознавањето на ранливоста поврзана со овие критични установи и услуги; и во планирањето на одговори во случај на катастрофа

## Специфични податоци за ризик од катастрофи

Често, ризикот од катастрофи се искажува во однос на мапите на ризик и со нив поврзаните податоци. Овие податоци треба да бидат поврзани со релевантни мапи, за да можат да бидат визуелно прикажани во просторни форми. Дополнителни податоци за одговорните извршители или причинители или за оние коишто поддржуваат одредени активности може да се соберат од страна на локални администратори преку учество на заедниците. Може да се вклучи еден список од невладини организации, социјални групи, задруги итн. Може да се вклучат и информации за важни извори кои можат да се мобилизираат во случај на неочекувана катастрофа.

## Тематски податоци за терен и локации во природата

Сателитски податоци во комбинација со топографски мапи, даваат одличен извор на податоци за подготовка на тематски мапи. Овие тематски мапи добиени од податоци добиени по пат на сателит се едни од најважните причинители за мапинг на цела низа опасности, вклучувајќи поплави, бури, ерозија и одрони на земја, пожар, невреме итн.

Овие слоеви на податоци кога ќе се искомбинираат со помошни податоци ќе помогнат во подготвувањето на мапи кои предвидуваат можни ризици на поплави, ерозија, одрон на земја, пожар, бура, суша, сеизмичност итн. Овие мапи обезбедуваат научен придонес кон планирањето на подготвеност, одговор и олеснување на активностите.

Податоци	Опис	Релевантност за управувањето со катастрофи
Издигнување и спуштање (на земјиштето)	Податоците од SRTM за глобално издигнување на 90м се достапни и погодни за мапинг на ризици. ДЕМ (дигитален елевационен модел) со средна резолуција за издигнување до 30м е достапен од ASTER. ДЕМ-те со висока резолуција може да се добијат од аеро податоци или едноставно да се добијат врз основа на контурни мапи.	Издигнувањето е најважна информација за опасните зони и корисни за податоците за издигнување коишто зависат од резолуцијата или скалата по која што се добиваат
Искористување на земјиштето	Различни нивоа на мапи за искористување на земјиштето се достапни, врз основа на обемот на слики од далечинска детекција, користени за мапинг на искористување на земјиштето. Искористувањето на земјата отсликува детали за земјоделство, шумарство, пуста земја, неплодна земја, населби, водни тела.	Мапите за искористување на земјиштето помагаат во проценките на постојните ресурси во случај на катастрофа. Исто така придонесуваат и за научно моделирање на проценките на ризик и препознавање на мерките за управување на ризик.
Типови на шумарство	Типови на шумарство и дополнителни атрибути како што се: податоци за составот на шумите, биодиверзитет, биомаса итн.	Шумата е еден од најважните еколошки параметри, особено за контрола на поплави, крајбрежен развој итн. Деталните мапи за типови на шуми може значително да придонесат во проценките на ризик.

Геологија	Карпи, минерали и геолошки раседи, набори и сл.	Овие мапи придонесуваат за проценување на најразлични опасности, како што се: лизгање на земјиштето, земјотреси, па до одреден степен и поплави. Овие мапи се користат за подготвеност за планирање. Исто така придонесуваат и за олеснување на планирањето за време на планирање на капаците за време на кризати.
Почва	Тип на почва, текстура, длабочина и сл.	Почвените мапи обезбедуваат важен придонес во случај на лизгање на земјиштето и други видови на тектонски движења.
Речни и сливни мрежи	Мрежа на водни тела, реки, сливни мрежи	Овие мапи се користат за елаборирање на мапите на опасност поврзани со поплави, како и за фазите на одговор и пост- катастрофа.
Геоморфологија	Земјени форми	

### **Сателитски податоци со приближно реално време и тематски мапи**

За време на фазата на одговор, сателитските информации со приближно реално време помагаат во изнаоѓање на области опфатени со некоја катастрофа. Просторните алатки треба да имаат мерки за толкување на сателитските податоци со приближно реално време и интеграција на тематските мапи подготвени врз основа на сателитските податоци со приближно реално време. Овие сателитски податоци ги опфаќаат поплавите, земјотресите, лизгање на земјиштето или одрон на земјиште.. Корисноста на информациите зависи од резолуцијата на сателитските податоци. Линкот <http://www.space-risks.com> (последно отворање во март, 2011) обезбедува информации за сателитите и сензорите коишто се достапни за добивање на информации поврзани со управувањето на катастрофи.

### **1.2. МАПИРАЊЕ НА ЗОНИ НА ОПАСНОСТ**

Првичното креирање на базна мапа е многу тешка задача за којашто треба доста време; затоа, пожелно е да се користи веќе постоечка мапа или проверена фотографија како основа. Адекватната базна мапа мора да биде планиметрична, односно да претставува авионски информации со вистински географски врски и со мерливи хоризонтални растојанија; и мора да има значајни географско- референтни информации според кои ќе се ориентира корисникот на местото на опасноста. Горниот дел од мапата е вообичаено ориентиран кон север, но не секогаш. Одовде, „северната стрелка“ на секоја мапа е задолжителна. Дискусијата за географско- референтни системи, како што се географска должина и ширина, авионски координантни системи, или географски координантни системи (UTM) се надвор од доменот на ова поглавје. Многу различни проекции се соодветни за проектирање на мапи, кои исто така

се користат и за инсерти на мапи, кои што покажаа дека помагаат во прикажувањето на локациите на областа која се анализира. Понекогаш базната мапа ја прикажува хистографијата, односно, издигнување на земјата над морско ниво. Овие мапи понекогаш ги нарекуваат „топографски“ или „контурни“ мапи. Информациите за издигањето и контурните линии може да се протолкува како помош за прикажување на локацијата и сериозноста на поплавата, лизгањето на земјиштето и други можни опасности. Катастарските (граница на имотна сопственост) мапи може да претставуваат одлични базни мапи, иако тие често имаат поголема скала од онаа потребна за планирање на просторот.. Проверените аеро- фотографии, фотографски мапи, радарски слики и сателитски фотографии исто така може да се користат како базни мапи.

Целта на мапите на опасности е да ги обезбедат жителите со информации за можни штети и активности за заштита од катастрофи. Многу е важно жителите да бидат обезбедени со јасно разбирливи информации. Постојат два типа на мапи на опасност:

(1) Едукативни за жителите: Главната цел на овој вид мапи е да ги информираат жителите коишто живеат на ризични области подложни на катастрофи. Информациите за загрозените области или безбедните места и основното познавање за заштита од катастрофи им се даваат на жителите. Оттука, важно е овој тип на информации да се презентираат во разбирлива форма.

(2) Административни информации: Овој вид на мапи се користат како основен материјал кој административните агенции го користат за обезбедување на услуги за заштита од катастрофи. Овие мапи на опасности може да се искористат за поставување на предупредувачки системи и системи на евакуација, како и доказ за употреба на правила за искористување на земјиштето. Исто така, може да се искористат за превентивни дејства.

Сите мапи на опасности не се безусловни прифатливи за жителите. Земјопоседниците и инвеститорите се плашат од падот на цените за земјиштето, па се спротивставуваат на објавувањето на овие мапи во јавноста.

### **Мапирање на повеќе опасности**

Случаите на повеќе опасности може да се опишат како средина каде што мноштво опасности треба да се вклучат во управувањето со ризици на одредена област. Следствено, за да може да се дозволи конзистентен одговор на регионално планирање, неопходна е една перспектива на повеќе ризици, којашто ќе го земе предвид *свкупноста на просторното планирање на релевантни опасности* и која ги интегрира сите одговорни засегнати страни во регионот. Последните се властите за просторно планирање на различни административни нивоа (регионално планирање, сеопфатно планирање за искористување на земјиштето), осигурителни компании менаџери на служби за итен одговор и др. Секогаш кога мноштвото на опасности треба да се земат предвид при управување со ризикот, се покренува прашањето на

мерење на нивната тежина. Мерењето на опасности може да се постигне преку емпирично изведување на факторите на мерење, вообичаено врз основа на податоците за загуба (штета) од историските настани. Сепак, оваа процедура покрива само дел од проблемот. Прво, ретките настани (опасности) можат лесно да се прескокнат доколку ниту еден настан не е регистриран во одредениот период. Второ, општо податоците за загуба не мора да значи дека се целосни и може да остават празнини во збирот од податоци. Трето, податоците за парична загуба ги покриваат само монетарните вредности додека други (често неразбирливи) аспекти на загуби, како што е на пример психолошкиот стрес, нема да бидат земени во предвид. На крај, ексклузивното разгледување на податоците за загуба ги запоставуваат разликите во перцепциите на ризик. Но, покрај објективната анализа на ризик, ризикот е под влијание на општествено утврдените вредности, како што се перцепцијата за ризик, којашто може да варира помеѓу индивидуалците и општеството. Значи, при мерењето на ризици треба исто така да се земе во предвид „субјективниот фактор“ на перцепција на ризик со тоа што ќе се премине преку реалните информации. Ова е можно преку употребата на методи на повратни информации, како што е Делфи методот, како алатка за генерирање на мерни фактори во случаи на повеќе опасности, кои се релативни во контекст на просторно планирање. Делфи методот беше адаптиран за специфичното мерење на повеќе опасности и тестиран неколку пати во четири области на анализирање на случај. Во оваа примена, Делфи методот треба да се смета за сигурна и вклопена методолошка алатка со која се изведуваат мерните фактори за проценување на севкупниот ризик за одредена област. За примена на резултатите, потребен е квантитативен метод кој ги користи мрежните фактори додатно на претходно постоечките објективни информации. Понатаму, деривацијата на мерни фактори може да има неколку предности: мерењето може да доведе до општо разбирање на сериозноста на опасностите во споредба со нив самите како дел од проценувањето на ризикот и како основа за ублажување на ризикот при просторно планирање.

– Намерната варијација на мерни фактори може да се искористи за симулација на различни профили на ризик, од коишто зависат различни услови, вклучувајќи ја перцепцијата за ризик. Ова може да се искористи за развој на сценарија за управување со ризик.

– Редовна итерација на мерење може да дозволи надгледување на развојот на перцепцијата за ризик и да ги илустрира настанатите промени низ времето. Кога една област е изложена на повеќе од една опасност, мапата на повеќе опасности (Multiple Hazard Mapping) му помага на тимот за планирање да ги анализира сите тие опасности за да ја открие ранливоста и ризикот. Преку олеснување на интерпретацијата на информациите за опасност, се зголемува веројатноста дека информацијата ќе биде искористена во процесот на одлучување. Во планирањето или инкорпорацијата на техниките за намалување на опасности во постоечките развои, МНМ може да има голема улога. Основната намера на МНМ е да ги собере сите различни информации поврзани со опасностите на една мапа, за да може да се добие една сложена слика од природните опасности со различни магнитуди,



зачестеност и област на случување. МНМ исто така можеме да ја наречеме „сложена“, „синтетизирана“ и „прикривна“ мапа на опасности. Една област може да биде подложна на повеќе природни опасности. Со употребата на посебни мапи, добивањето на информациите за секоја опасност посебно може да биде неефикасно и збунувачко за оние коишто планираат и одлучуваат, поради нивната бројност. Многу природни опасности може да се предизвикаат од иста причина. Механизмите на предизвикување може да поврзат неколку опасности кои може полесно да се забележат преку употребата на МНМ. Карактеристиките на поттикнувачките механизми и природните феномени се синтетизираат од различни извори и се поставуваат на различни мапи. Додатно, ефектот и влијанието на еден настан на опасност, како на пример земјотрес, вклучува различни видови на влијанија со различна сериозност и секој со различни последици на различни локации. МНМ е одлична алатка за покренување на свеста за намалување на повеќе бројните опасности. Оваа мапа станува алатка за детална анализа при проценување на ранливоста и ризикот, особено во комбинација со посебните мапи на институциите од системот за управување со кризи. Прифаќањето на стратегијата за олеснување на повеќе опасности, исто така има удел и во планирањето на подготвеноста за итен случај. На пример, обезбедува пообјективна основа за распределување на финансиските средства за планирање на катастрофата; ја стимулира употребата на поефикасен, интегриран одговор во итен случај и процедури на надминување на последиците; и ја промовира соработката со сите релевантни агенции и заинтересирани групи: Мора да се нагласи дека МНМ може да одговори на специфичните потреби во поглед на локацијата и опасноста. Ефективната употреба на информации за природна опасност со цел да се избегне штетата или да се намали загубата, бара значителен напор и од причинителите и корисниците на информациите. Доколку научните и инжињерските информации не се преведени за лаиците, корисниците се ограничена само на други научници и инжињери. Доколку корисниците не се усовршат во толкувањето и примената на техничките информации, многу е веројатно дека истите ќе бидат погрешно употребени или запоставени во процесот на развојно планирање. Предуслов за собирање на поединечни информации за опасности на една мапа е постоење или создавање на базна (основна) мапа на која ќе се стават сите овие информации. Базната мапа вообичаено се креира на почетокот на активноста и; тимот треба само да избере скала која ќе одговара на областа која се обработува. Оваа почетна мапа може исто така да се искористи како индекс за посложени мапи на опасност. Може да се користат неколку базни мапи со различни скали во зависност од крајната област која е обработувана и скалата којашто преовладува кај индивидуални мапи на опасност. Најдеталната одделна мапа на опасност може да се избере како базна, доколку ја содржи потребната географска ориентација.

Во процесот на проценка за потенцијални опасности и набљудувањата на влијанието на настаните од минатото, многу информации ќе бидат во форма на научна форма. Овие информации, иако се предуслов за МНМ, не се сфатени од страна на лаиците. Мора да им се

„преведат“ на оние коишто планираат и одлучуваат и да се постават на мапите. Успешниот превод мора да биде во формат разбирлив за тимот кој го прави планирањето. Но, што е уште поважно, информациите мора да се примаат како објаснување на опасноста која може неповолно да се одрази на животот, имотот или социо- економските активности. Ова може да се постигне преку обезбедување на три елементи- локација, веројатност за случување (зачестеност или период на повторување) и сериозност. Оние коишто планираат или одлучуваат, при евалуацијата на одредено искористување на земјиштето, структурата или социо- економските активности, вообичаено не се заинтересирани за можни настани чиешто (1) случување не се очекува за подолго време, (2) локација не е позната, или (3) нема големо влијание. Овие елементи може да варираат во зависност од самиот феномен, на пример:

- Поплавеното земјиште и патот на поплавата кои ќе бидат нападнати со одредена брзина и висина на водата во зависност од времетраењето и интензитетот на дождовите, кои се повторуваат на временски интервал од 50 години.

- Пукнатини, растопливи геолошки материи, и области подложни на лизгање на земјиштето, коишто имаа одредено вертикално или хоризонтално поместување како резултат на земјотрес од висок степен, и со веројатност да се повтори во наредниот период од една или две илјади години.

#### ПРИДОБИВКИ ОД МАПИНГОТ НА ПОВЕЌЕ ОПАСНОСТИ

- Попрецизно определување на ефектите и влијанијата на природните феномени во одредена област е можен само за време на фази на рано планирање.

- Многу опасности, а притоа, механизмот на предизвикување на секоја од нив може да се гледа во исто време. Заедничкото намалување или техники на олеснување може да се препорачаат за ист дел од областа која се анализира. Неадекватна информација или информација за опасноста која недостасува (локација, сериозност или зачестеност) може лесно да се идентификува.

- Областа или подобласта која се анализира, може да се прошири, намали или избрише. Областите кои се анализираат, може да се поделат во подобласти кои бараат повеќе информации, дополнителни проценки и специјални техники за намалување.

- Можна е пореална евалуација на ризикот

- Соодветните техники за намалување на опасноста може полесно да се вградат во креирањето на инвестиционен проект.

- Изборот на соодветното земјиште за употреба може да стане порационален.

Исто така, важно е да се прави разлика помеѓу опасност која може да се дефинира како неприсутна наспроти опасност чиешто присуство не може соодветно да се оцени поради ограничените информации. На пример, со текот на времето инертниот пристап поради „неадекватни“ податоци за опасноста може да биде контрапродуктивен.

## СОЕДИНУВАЊЕ НА ИНФОРМАЦИИ ЗА ПОВЕЌЕ ОПАСНОСТИ

- Собирање на базни мапи и соодветни информации за опасностите од различни извори, претходно идентификувани
- Оценување на еднаквоста, точноста и комплетноста на овие информации- аеро покривање, детали, содржина, елементи (веројатност, локација и сериозност), форма и симболи.
- Избор за употреба на најадекватните базни мапи и скали, опасности кои треба да се прикажат и симболи со кои ќе се прикажат.
- Комбинирање на избраните поединечни информации за опасностите за МНМ на точен, јасен и лесен начин.

Мапите се најефективниот начин за соопштување на точната или релативната локација. Мапите може едноставно да се дефинираат како рамен географски опис на информации преку употреба на симболи. Ваквите пристапи на МНМ не само што соопштуваат дека природните опасности постојат, туку исто така ја забележуваат нивната локација, сериозност и веројатност да се случат на точен, јасен и лесен начин

Покриената област, скалата, деталите, прикажаните опасности, и формата на МНМ може да бидат најразлични:

- Свет:1:30,000,000
- Континент:1:5,000,000,1:2,000,000
- Регион:1:500,000,1:200,000,1:96,000,1:50,000
- Општина или населено место: 1:24,000, 1:12,000
- Градилишта: 1:10,000, 1:2,500

Кажано е дека користа од мапите е во олеснувањето . Освен што нуди ориентациони информации (патишта, реки, брегови, имиња на места) мапата треба да биде што е можно повеќе поправа и поправа. Природните опасности се тие коишто треба да се нагласат. Скалата е мерка за намалување на големината на реалната средина во големината на истата насликана на мапата. Скалата може да се прикаже како размер помеѓу растојанието на мапата и вистинското растојание. Скалата која се користи за МНМ зависи не само од прикажување на информациите за опасноста, туку и од скалата на базната мапа.

### 1.3. ПРОЦЕНА НА СТЕПЕНОТ НА ОПАСНОСТ (ИНДЕКС НА ОПАСНОСТ „Ои“)

**Индексот** претставува сложена репрезентација од нумерички мерки, користени на некој начин за да се добие единечна вредност, често наречена „конечен индекс“ или ранг. Терминологијата во оваа област често се користи за да се дискутира креирањето, мерењето и споредбата на концептите како на пример:

1. податоци: информации што се организирани за анализа, донесување заклучоци и одлуки
2. индикатор: вредност или група вредности што даваат индикација или насока
3. метрички систем: стандардни мерки
4. индекс: број добиен од серија опсервации, употребен како индикатор

Класичната дефиниција за бројот на индексот може да се опише како статистичка вредност што е модифицирана, а нејзините варијации претставуваат промена во величината, но не се предмет на точно мерење што не би било лесно набљудувано и има својство да влијае на вредностите. Индексните броеви првично биле дефинирани од економисти што биле задолжени за проценување на производните цени и за мерење на просечната промена во процентот од еден период во друг. Додека пристапот кон производите и нивната посебна дефиниција на индексните броеви била насочена кон цените, исто така се примениле и други теми со различни вредности. Ваквите примени вклучувале споредби како оние меѓу две географски локации или споредби меѓу величините на една група елементи под истиот тип услови. Голем број од напорите да се дефинира и да се измери подготвеноста сè уште се незадоволителни. Како што се зголеми вредноста и можните примени, нивната употреба се распространи на полиња надвор од економијата и општествените науки.

### **Методолошки прашања**

Постојат одреден број прашања што произлегуваат од обидот да се создадат мерки и индекси за подготвеноста за катастрофи. Потенцијалните проблеми што може да произлезат се: субјективност, пристрастност, доделување значење, математички комбинации, избор на индикатори, и извор на податоци. Следнава дискусија се заснова врз еден преглед на тековната литература во ова поле. По дискусијата следи споредба на неколку главни индекси што нудат анализа за нивната структура и пристап.

Индексите се потребни поради нивната способност да сумираат значително голем број технички информации на начин на кој лаиците би ги разбрале.

1. Податоците треба да потекнуваат од објективни извори и треба да бидат разумно достапни (не преку сопствен извештај или преку интервју);
2. Индексните мерки треба да се стандардизираат и нормализираат за да се создаде и овозможи споредба меѓу заедниците;
3. На индексот и на мерките им треба средства за прифатена валидација;
4. Треба да постои општа согласност за мерките и индикаторите, вклучувајќи, тип, деталност, опсег и соодветност;

5. Моделот изискува процес на соработка за да се одреди важноста и конечниот формат на моделот; и

6. Индексот и мерките (особено примената во тоа поле) изискуваат поддршка од практичари во склоп на институционалната рамка.

Благодарение на одредени нумеролошки и статистички анализи засновани на останатите веќе споменати фактори, како што се јачината и повратниот период, можно е индексот на опасност „Ои“ да се асоцира со соодветната зона на опасност. Предложената класификација на опасност вклучува пет влијателни индикатори (индекси на опасност: О-0, О-1, О-2, О-3, О-4) кои соодветствуваат на одредени степени на опасност (не постои, низок, умерен, висок, мошне висок),

### **Проценка на повеќе опасности**

Мапите на опасности покажуваат само каде и со кој интензитет одделни опасности се случуваат, и не содржат информации за регионалната ранливост. Според тоа, овие мапи се повеќе мапи на опасности отколку мапи на ризик. Интензитетот на опасноста се одредува врз основа на податоците од, на пример, зачестеноста на опасноста и магнитудата на нејзиното случување. Тие се разликуваат како резултат на одредени карактеристики за секоја опасност, со што невозможно е да се одреди една класификација која ќе важи за сите типови на опасност. Оттука, интензитетот на секоја опасност се класифицира одделно на редна скала, користејќи 5 класи на релативни опасности. Оваа релативна скала обезбедува излез од безизлезноста и покрај проблемот со големите, ненадминливи разлики помеѓу неколку научни дисциплини при проценување на ризици. На ова треба да се гледа како на еден од главните проблеми коишто ја отежнуваат проценката на ризик. Дополнително на ова, релативната скала дозволува употреба на податоци поврзани со различни опасности, земајќи ги предвид неколкуте просторно релевантни опасности. Понатаму, мапите на одделни опасности се организираат во една интегрирана мапа на опасност, со помош на неколку дополнителни интензитети на опасност. Математички, ова е возможно и лесно бидејќи интензитетите на сите опасности се класифицираат преку употреба на пет редни класи. Кога ќе се земат предвид седум опасности, опсегот на вредности се движи помеѓу 15 и 75 (15 опасности), којшто мора да се конвертира во вкупен интензитет на опасност од 1 до 5. Попроблематично е прашањето, дали сите опасности треба да се подредат по еднакви или различни тежини, односно, дали некои опасности се поважни од другите. Таквото мерење на опасностите наметнува нормативни одлуки, кои се разбира имаат важно влијание врз резултатите на интегрираните вредности на опасноста. Различните шеми на мерење може да се оправдаат во зависност од неодамнешни случувања и зголемена перцепција за опасност. Според тоа, инволвираните истражувачи и/или засегнати страни во регионот за кој се спроведува

проценката на ризик треба да се вклучат во така наречен Делфи процес, за да им се препишат различни тежини на опасностите. Делфи методот се базира на структурен процес за собирање и синтетизирање на знаењето на група експерти преку интеративно и анонимно утврдување на можностите, по пат на прашалници и повратни одговори. На крај, после неколку круга на зададени мерења, индивидуалните резултати се агрегираат за да се достигне една колективна тежина на сите опасности. На оваа основа, интеграцијата на сите опасности и производството на интегрирана мапа на опасност може лесно да се изведе. За таа цел, единствената низа на интензитет на опасност (1-5) ќе се подели преку Делфи начинот на мерење на одредена опасност.

## **Процена на опасност и техники на мапирање во конкретни ситуации**

### *Поплави и водни опасности*

Историските записи ги даваат првите индикации за повратните периоди на поплавите и нивниот опсег. Топографско мапирање и контурирање на висината на речните системи, заедно со оценка на капацитетот на хидролошкиот систем и зафатената област. Записите за атмосферските врнежи и топењето на снегот се користат за да се оцени веројатноста на оптоварувањето. Крајбрежни области: записи за плима, зачестеност на невремиња, топографија и карактеристики на плажите. Заливи, крајбрежна географија и карактеристики на насипи.

### *Елементи што најмногу се изложени на ризик*

Се што е сместено во рамнини подложни на поплави. Објекти или градби со малтер растворлив во вода. Објекти со плитки темели или слаб отпор на странични сили или удари. Подруми или подземни градби. Комуналии: канализација, електрична енергија, водостопанство. Машинерија и електроника, вклучително опрема за индустрија и комуникации. Залихи од храна. Културни артефакти. Затворена стока и земјоделие. Чамци за риболов и друга индустрија.

### *Земјотреси*

Минати земјотреси и точно запишување на нивната јачина и последици: тенденција за повторно појавување во истите области во текот на вековите. Идентификување на сеизмички системи на дефекти и сеизмички изворни региони. Во ретки случаи може да е можно да се идентификуваат поединечни причински грешки. Квантификација на веројатноста во

искусување на различна јачина на движење на земјата во услови на повратни периоди (просечно време помеѓу настани) за да се одреди интензитетот.

### *Нестабилност на земјиштето*

Идентификување на минати лизгања на земјиштето или дефекти на земјиштето преку геотехничко истражување. Идентификување на веројатноста од настани-активатори, како што се земјотресите. Мапирање на типови на почва (површинска геологија) и аглите на падините (топографско контурирање). Мапирање на водните маси, хидрологија и дренажа. Идентификување на вештачки депонии, насипи направени од човек, дупки полни со ѓубре, јаловини. Истражување на веројатноста од настани-активатори, особено земјотреси.

### *Технолошки опасности*

Инвентар и карти на локации за складирање на отровни/опасни субстанции и нивни карактеристики; транспортни рути за опасни субстанции; карти на можни зони за контаминација или интензитет на контаминација во случај на ослободување на било која големина; сообраќајни коридори и историски записи на несреќи во области опасни за транспорт

## ФАЗА 2: ПРОЦЕНА НА РАНЛИВОСТА

### 21. СОБИРАЊЕ И .ИСПИТУВАЊЕ ФАКТИ И ЗАКЛУЧОЦИ

Основните податоци што се собрани за да се изготви мапата на ранливост треба да бидат основа за да се одлучи на кои места треба да се преземе превенција и намалување на ризикот. Подолу е даден пример на листа објекти, што може да се под закана од одредена катастрофа. Применувачот може да ја извести општината или државната управа/оддел кои што ќе преземат активности за лоцирање на објектите под закана за кои треба да се изготви мапа на ранливост. Одделот одговорен за одредување што е ранливо може да се разликува во зависност од начинот на кој градските оддели се организирани. Ваквите управи може да се управа за заштита на околината, управа за технички услуги, управа за планирање, здравствени служби, министерство за образование и наука, министерство за култура, оддел за рекреација, министерство за труд и социјална политика, министерство за земјоделство, шумарство и водостопанство, пожарникарни служби и служби за заштита и спасување или полициска станица.

Примери на загрозени објекти	
(изложени на опасност)	
Надлежен орган	
<i>(Пополнете го соодветно секој дел за вашата општинска управа)</i>	
1.	Крајбрежја
2.	Езера
3.	Реки
4.	Канали
5.	Шуми
6.	Мочурливо земјиште
7.	Специјални екосистеми (на пр.местрилишта)
8.	Резервати на загрозени видовина загрозени видови
9.	Еколошки сензитивни подрачја
10.	Национални паркови и природни ресурси
11.	Железнички станици
12.	Патишта
13.	Автопати, мали асфалтирани патишта, макадамски патишта
14.	Речни брани, дренажи и системи за контрола
15.	Канализации
16.	Мостови
17.	Пристаништа
18.	Аеродромски терминали
19.	Довод на вода за пиење
20.	Извори
21.	Системи за обработување на отпадни води
22.	Болници и медицински центри



23.	Целодневни училишни центри
24.	Пензионерски домови
25.	Јавни места, театри, спортски стадиони
26.	Области за рекреација
27.	Земјоделски подрачја
28.	Трговско шумарство/ шуми за експлоатација
29.	Индустриски зони
30.	Трговски центри
31.	Хотели
32.	Населени места
33.	Пожарникарни станици и служби за спасување
34.	Зони за итна помош
35.	Места за складирање на залихи потребни при вонредни состојби
36.	Образовни и културни установи
37.	Археолошки локалитети
38.	Јавни установи (државни или општински оддели)

Државните пописни податоци служат како основа за одредување на бројот на населението што е изложено на ризик од природни или човечки-предизвикани катастрофи. Ажурирањата на податоците добиени на локално ниво се витални за да се подобрат одлуките за хуманитарна интервенција, намалување на ризикот од катастрофи и формирање помош за населението што е ранливо на широк опсег опасности што потенцијално можат да доведат до катастрофи. Сепак, различните сериозни, но во поголемиот број случаи решливи, ограничувања во гео-просторните податоци, методи и алатки за подобрување на локалните демографски податоци честопати ја спречуваат нивната употреба во нормални услови на планирање, а не, пак, во услови на криза.

Најважни се пописните податоци што ги вклучуваат:

1. Точните податоци за распространетост на зградите во одредена област обезбедува точно одредување на штетите и загубите. Ова е мошне важно во случај на поплави каде што речните брегови, кои се поверојатни да предизвикаат катастрофи, се оддалечени од централни пренаселени градски подрачја. Ако дадените податоци не биле точни, тогаш моделите кои ги претставуваат штетите ќе бидат неверодостојни.

2. Точните податоци за бројот на населението во зградите се мошне важни за креирање модели за можните жртви. Ваквите модели ги употребуваат податоците за бројот на населението за да го знаат степенот и бројот на жртви што една потенцијална катастрофа може да предизвика.

3. Што се однесува до нашите заклучоци и коментари при создавање модели на катастрофи, поголемиот дел од достапните пописни податоци се податоци добиени од

населени места, додека местата што се понаклонети на катастрофи, стопанските и индустриските подрачја, не се доволно покриени. Недостигот на податоци за стопанските и индустриските зони резултираат во неточна распределба и дефинирање на штетите и жртвите и затоа ја намалуваат применливоста на овие модели.

Голем број од овие точки, особено природните обележја, може да се најдат на базните мапи изготвени од општинското планско биро. Онаму каде што е можно, се употребуваат релевантни ажурирани мапи, фотографии направени од авион и сателитски слики за да се изготви мапата на ранливост. Некои згради и установи изискуваат специјални техники за спасување и можат да се класифицираат како такви на мапата на ранливост за да се намалат човечките жртви кога ќе се случи одредена катастрофа. Еве неколку примери:

- Згради со висок ризик
- Згради-блокови
- Хотели и други згради со голем број на посетители
- Пензионерски и старски домови
- Домови за лица со посебни потреби
- Развиени подрачја каде што зградите се направени од такви материјали, дрво или бетон, што ги прави посебно чувствителни на, на пример пожари или земјотреси
- Рибарски бродови, бродови за рекреација, танкери на пристаниште
- Подземни инсталации (како на пример метро, кабли за јавни услуги
- Рудници

Индустриските може да се поделат на неколку категории, и тоа:

- Нафтена рафинерија
- Хемиска фабрика
- Фабрика за пластика, гума или бои
- Фабрика за челик
- Пилана, фабрика за хартија
- Фабрика за експлозиви

Електраните исто така може да се прикажат на мапа како одделна категорија.

- Електрична централа
- Хидроелектрична централа

## **2.2. НАВЕДУВАЊЕ НА ЕЛЕМЕНТИТЕ ШТО СЕ ИЗЛОЖЕНИ НА РИЗИК (МАПИРАЊЕ НА РАНЛИВОСТА)**

Мапата на ранливост ги дава точните локации на местата каде што одредени луѓе, природна средина или имот се изложени на ризик поради некој потенцијален катастрофален настан што може да резултира во смрт, повреда, загадување или друг вид на уништување. Ваквите мапи се прават во комбинација со информации за различни видови опасности. Исто така, овие мапи најчесто се изработуваат со помош на компјутерска технологија географски информациона системи (ГИС) и со помош на опрема за дигитално набљудување на копното дизајнирано за теренска употреба. Но, мапите на ранливост можат исто така да бидат

изработени рачно со помош на 3D подвижни мапи како што се мапите добиени од сателитско снимање, мапи на граници на недвижности, авто-мапа (мапа на патишта) или топографски мапи. Во такви случаи треба да се вклучат државната или градската управа за планирање за да се искористат базните мапи што се веќе изработени за други цели.

Мапите на ранливост ќе овозможат да се донесат одлуки во однос на мерките за намалување за да се спречат или намалат човечки жртви, повреда или последици на околината пред да се случи одредена катастрофа. Така, една интердисциплинарна група за прикажување на ранливоста на мапа, разгледува каде треба да се преземат мерки за намалување на ризикот пред да се случи, на пример, поплава. Лицата овластени за изготвување на мапите можат да ги преклопат зоните на поплави и зоните на стабилност на крајбрежјето со мапите на недвижности за да одредат кои недвижности и згради се изложени на ризик.

Мапите на ранливост се корисни во сите фази на управувањето со кризи: превенција, намалување на ризикот, подготвеност, операции (дејствување), олеснување (помош), опоравување и научени лекции. Во фазата на превенција овластените лица можат да ги употребат мапите на ранливост за да ги одбегнат зоните со висок степен на ранливост од опасности кога се одредуваат области за станбена, стопанска или индустриска цел. Така, техничките лица треба да се алармираат за местата каде што инфраструктурата може да е погодена во случај на катастрофа. Пожарникарните служби можат да ги планираат своите операции за спасување пред да се случи некој потенцијално опасен настан. При вежба, каде што постои предодредено сценаријо, спасувачките екипи ќе можат да ја употребат мапата за да одредат каде треба најпрвин да реагираат за да се спасат човечки животи, животната средина или недвижниот имот. Мапите, исто така, може да се искористат за евакуациони патишта за да се тестира ефективност на тие патишта за да се спаси голем број на жители и туристи и за да се евакуираат посебните групи како што се постарите граѓани, децата и лицата со посебни потреби. Службите кои дејствуваат во вонредни или кризни ситуации може да бидат постојано известувани за ситуацијата на катастрофата и за нужноста и локацијата на чувствителните подрачја.

Мапата на ранливост може исто така да вклучува и авто-мапа за евакуација за да се тестира ефективност на патиштата при спасување на човечки животи. После катастрофата, мапата на ранливост и новата мапа на која е прикажан степенот на сторена штета, можат да помогнат при проценување колку добро вонредната состојба била справена. После катастрофата, се изготвува преглед каде што последиците од катастрофата лесно се одредуваат со помош на теренските податоци. Проценителите можат да увидат дали било направена точна проценка на ранливите подрачја и дали тие биле адекватно заштитени. Исто така ќе биде очигледно колку ефективни биле мерките за намалување на ризикот. Како со секој стремеж за контрола на ризикот, за изработка на мапа на ранливост потребни се група

експерти кои што се запознаени со опасноста за којашто станува збор. Заедничкото работење во интердисциплинарна група овозможува добивање детални информации за опасноста и ранливите локации. Членовите на групата ќе го надоградат своето знаење за опасностите и за видот и степенот на катастрофи што би можеле да се очекуваат. Групите за мапинг (прикажување на карта) на ранливоста се најефективни кога вклучуваат поширок избор на експерти на општинско или државно ниво. Групата којашто е задолжена за изработка на мапата на ранливост треба да ги избере оние опасности што се идентификувани во подрачјето за кое се изготвува мапата и да одлучат со која опасност ќе се справат. Откако тоа ќе се заврши, групата потоа ги дискутира видовите сценарија каде што една од овие потенцијални опасности ќе стане реален настан. Сценаријата ги опишуваат датумот, денот во неделата, времето во текот на денот, интензитетот на настанот, временските услови, годишното време итн. за да се создаде адекватна слика за тоа во каква форма природниот или човечки-предизвиканиот настан ќе се случи во тоа време и на тоа место и што ќе биде погодено од тој удар. Може да се напише и сценарио со domino-ефект за одреден настан кога една од овие опасности, природна или човечки-предизвикана катастрофа, може да предизвика друга катастрофа уште подеструктивна. Една голема поплава може да е доволно сериозна за да загрози цели развиени подрачја. Така, поплавата може да оштети еден индустриски резервоар кој содржи опасни материи предизвикувајќи испуштање на хемикалиите во средината.

Какво и да е сценариото, потребно е истото да биде изготвено со доволно детали за да се обезбедат информации за границите на зоните изложени на опасност. Зоните што се изложени на опасност треба да се одредуваат со најдобрите достапни знаења и техники. Со помош на експертите, тие може поточно да се дефинираат. Следната фаза е **да се одредат објектите во рамките на зоните изложени на опасности** кои ќе се сметаат за ранливи и за кои ќе треба изготвување на мапа. **Ранливи места (локации) се оние каде што луѓето живеат, работат и каде што се посетуваат.** Тие исто така можат да бидат подрачја каде што земјоделството, шумарството, пасиштата или индустријата се широко распространети. Или може да бидат места што се потешки за заменување или обнова или места што поседуваат историски или културни вредности. Резерватите со биодиверзитет или со ретки или ендемични видови изискуваат еколошка заштита. Одредени подрачја се дефинираат како места со висока приоритетност за заштита и можат да бидат класифицирани на тој начин врз основа на последиците што можат да се случат за време или по некоја катастрофа.

Кога мапата ќе биде комплетирана, ќе постојат доволно информации за да се започнат дискусии за плановите на дејствување во однос на загрозените објекти, како што се:

- 1) Како ќе се заштитат загрозените места?
- 2) Во кој редослед ќе бидат заштитени?
- 3) Кој ќе ги извршува мерките за намалување на ризикот?
- 4) Кој ќе проверува дали мерките за намалување на ризикот се адекватни?

5) Како ранливите места ќе бидат адресирани во планот за подготвеност при вонредна/кризна ситуација?

### **Дефинирајте ја областа што треба да се прикаже на мапа**

Важен дел при креирање на мапата на ранливост е дефинирање и одредување на областа што е погодена од една или повеќе опасности од катастрофи. Употребете ги сценаријата за кои групата експерти одлучила дека го одредуваат степенот до којшто зоната е погодена. Областа што треба да се прикаже на мапа треба да ја содржи целокупната област каде што одредена опасност може да влијае врз природната средина којашто треба да се заштити или на развиените подрачја без разлика дали се градска инфраструктура, куќи и станови, или трговски места и јавни установи. Исто така, земете ги предвид достапните ресурси за теренско прикажување на мапа. Ако ресурсите не се адекватни, изберете област каде што ранливоста е највисока.

Мапите што се изготвуваат откако ќе се случи одредена катастрофа можат да помогнат при дефинирање на ризичните области што не биле целосно разбрани или дефинирани пред да се случи таа катастрофа. Историските информации се важни за одредување на степенот на изложеност на една област што треба да се прикаже на мапа.

Мапите се разликуваат од скиците или цртежите поради тоа што содржат скала којашто покажува колку една мерка на мапата соодветствува со одреден број километри на теренот. Мапите, исто така, содржат стрелка што покажува север и симболи или шеми со соодветна легенда. Ако аналогни мапи се единствена опција, тогаш може да се изготват прозирни слоеви, секој еден пластичен просирен слој со уникатна тема прикажана на мапа како на пример хотели или фериботски линии.

Иако може да се изработат аналогни мапи на ранливост, сепак постои очигледна предност во изготвувањето на мапата во географски информациона систем (ГИС). Неколку мапи на ранливост може мошне лесно да се изготват со помош на основни мапи и истите загрозувани објекти но со различни профили на потенцијални катастрофи. Зоните на потенцијални катастрофи може да изгледаат сосема различно врз основа на типот на опасност и на одреденото сценарио. Згора на тоа, мапите можат мошне лесно да се постават една врз друга за јасно да се прикаже какво било преклопување на ризичните подрачја. ГИС мапите можат мошне лесно да се ажурираат и да се печатат.

Стремежот за мапинг (прикажување на мапа) на одредена еколошка катастрофа започнува со точна репрезентација на природните обележја како на пример реки, езера, копнени формации, топографија и тип на вегетација.

#### **Еколошки ранливи**

Тип на почва и геологија

Хидрологија, реки и езера

Обележјата создадени од човекот може исто така да бидат претставени на природниот пејзаж. Тогаш мапата ќе вклучува информации за користење на теренот, патни и железнички системи, електрични центри, индустриски зони, јавни установи, деловни области, населени места, училишта и болници. Навратете се на листата со загрозуени објекти погоре. Дефинирај што е уникатно за овие области за да се заштити биодиверзитетот и културното наследство за идните генерации. Згора на тоа, секој еден објект што е од суштинско значење за операциите при вонредни/кризни ситуации треба да се додаде на мапата.

Групата за управување со кризи треба да се консултира со општинското планско биро за да се одреди дали постојат други мапи што би можеле да се корисни за изготвување на мапите на ранливост. Во одредени градски општини, каде што одреден ризик е мошне висок, можно е да има достапни специјални мапи на ризик. На пример, општите мапи за ризик од поплави со размер 1:50 000 или 1:100 000 можат да дадат генерална слика за ризичната зона дури и ако мапата на ранливост е изготвена на поголем размер на пример 1:10 000 или 1:5 000. Мапите за стабилност на крајбрежјата главно се изготвуваат на поголем размер како на пример на 1:5 000. Ваквите мапи може исто така да бидат достапни за одредената област.

Човечки-предизвиканите опасности како на пример индустрии, железници, можат исто така да бидат означени на мапите. Кога еден ризичен објект ќе биде создаден на мапата, ознаките на мапата ги даваат точните координати за тој објект и му доделува на објектот ИД-број. Ризичните објекти можат да се групираат во класи, а секоја една класа има свој сопствен симбол. За големи мапи, на пример, 1:5 000, на одредената зграда или место може да се постави симбол за да го претставува тој тип на објект. Ова дава подобар преглед на ранливоста за оние кои ја користат мапата. Објектите на коишто им е потребна специјална заштита исто така може да имаат уникатни симболи. За да мапата биде комплетна, ризичните објекти и, онаму каде што е тоа возможно, изворот на ризик, може исто така да бидат претставени на мапата.

При изготвување на мапата на ранливост, земете го предвид видот на информации што се потребни доколку се случи одредена катастрофа за да може да се спасат човечки животи, недвижности и средината. За да се употребат мапите на ранливост на корисен начин, измерете ја областа во метри или хектари што би биле погодени од одредената катастрофа и одреди го бројот и видот објекти во рамките на зоната на коишто им е потребна заштита.

Проценете го бројот на население што треба да се евакуира. Проценете го вкупниот број села и, ако дозволуваат ресурсите, дури и вкупниот број на куќи. Ако не е достапен ГИС систем со податоци за бројот на жители, тогаш може да се направи проценка на густината на населеност за оние подрачја кои се во рамките на која било ризична зона. Наведете ги еколошки чувствителните области како и употребите на теренот што се важни за локалната

економија и за егзистенцијата на жителите во таа област. Изработете мапа на локацијата и степенот на сторената штета за време на катастрофата. Опишете ја и фотографирајте ја штетата. Прикажете каде е потребно да се преземат мерки за обнова на средината и опишете ги целите што сте ги постигнале. Рачна дигитална опрема може да се користи за преземање и снимање на податоците што ќе бидат додадени на географскиот информативен систем ако таквиот систем е достапен. Мапата на ранливост е само дел од стремежот да се заштити природната и човечки-создадената средина.

### **2.3. ПРОЦЕНКА НА СТЕПЕНОТ НА ПОВРЕДЛИВОСТ (ИНДЕКС НА ПОВРЕДЛИВОСТ „Пи“)**

Благодарение на одредени нумеролошки анализи и/или на самите обсервации на антропо систем, треба да може индексот на повредливост „Пи“ да се асоцира со соодветните зони вклучувајќи ги елементите изложени на ризик.

Предложената класификација на повредливост вклучува пет индикатори на повредливост (индекси на повредливост: П-0, П-1, П-2, П-3, П-4) кои соодветствуваат на различни степени на повредливост (не постои, низок, умерен, висок, мошне висок), како што е прикажано на табелата:

Мапа на повредливост (МП)

Слаба повредливост  
Умерена повредливост  
Висока повредливост  
Мошне висока повредливост

Точноста на индексот на повредливост зависи од квалитетноста и од количината на собраните информации и од начинот на кој тие параметри (елементите изложени на ризик) се споредени и комбинирани (види „Градација на методологијата: можен пристап“ во Студија на случај<sup>1</sup> ).

Ранливоста може да се измери само со јасна дефиниција со која може да се работи. Блејки (Blaikie) и други ја дефинираат ранливоста како „карактеристики на едно лице или група во смисла на нивната способност да предвидат, да се справат со, да дадат отпор и да се опорават од нападот на природната катастрофа“. Ваквите индикатори нудат начин на специфицирање на разликите меѓу фактичките и саканите услови. Во случај на подготвеност од катастрофа или на човечка ранливост целта на заедниците е да се максимизира нивниот потенцијал за подготвеност и да се минимизира нивната ранливост. Овде се сумираат многуте проблеми и прашања поврзани со индексите создадени за ранливост и опасности. Некои индекси поврзани со опасности и ранливост се споредени и анализирани за секој

индекс посебно. Анализата главно вклучува формула, измерени објекти, методологија, варијабли, опсег и пример на емпирички докази.

Индексите главно се добиваат преку собирање или множење на неколку индикатори на предметот кој се мери. Индикаторите што се земаат во предвид при создавање на еден индекс ќе имаат различни единици мери како на пример долари, милји, степени, население по квадратна милја, или сл. Се користат најразлични методи, како на пример, градација, за да се добијат варијабли „без-единици мери“. На пример, еден линеарен метод на градација е употребен за Индексот на ризик од катастрофата „ураган“ и за Индексот на ризик за катастрофата „земјотрес“.

Податоците исто така можат да се стандардизираат и да се направат „без-единици мери“ со користење на Z-резултати и потоа со собирање на вредностите - метод што се користел за Индексот на социјална ранливост за катастрофата „поплава. Други математички процедури, како на пример техники на доделување значење, се исто така инкорпорирани во вредноста на индексот за да се идентификуваат различните нивоа на важност за секој еден индикатор. Мерењето е субјективен процес, а на индикаторите кои се сметаат дека се од најголемо значење за тој индекс, може да им се припише поголема „важност“ за да се нагласи важноста на тој индикатор.

Друго клучно прашање што треба да се земе предвид во однос на индексите е тоа што еден индекс користи група индикатори и произведува слика за реалноста. Индексите се квантитативни субјективни мерки, што го претставуваат концептот што се анализира. Тие исто така не ја претставуваат вистинската природа на една опасност или ранливост. Коб и Риксфорд (Cobb and Rixford) тврдат дека „секој индикатор е погрешна репрезентација за еден сложен збир настани“. Индексите се без единици мерки и аритметиката се смета за необична бидејќи во повеќето случаи вредностите не претставуваат ништо надвор од контекстот во кој ситуацијата се споредува. Контекстуалната репрезентација значи дека еден индексен број што ја мери величината на одредена опасност или ранливост не е на линеарна скала, како резултат од 5 и дека еден индекс не ја претставува ранливоста двапати споредено со резултат од 10.

### **Достапност на податоци и пристрасност**

Индексите се исто така адаптираат и употребуваат од различни владини институции. Постои значителен степен на употреба на индексите од различни агенции за следење на здравје, образование, земјоделие, економија и слични социо- економски правци. Различни владини агенции се исто така одговорни за собирање значително голем број информации што се користат за составување на овие индекси. Но не сите податоци што се собираат од владините агенции се лесно достижни. Податоците што спаѓаат во оваа класификација, се



поврзани со домашната безбедност, што создава проблем при собирање на податоците. Претставниците на агенцијата се често скептични за намерите на оние кои ги собираат податоците. Еден внатрешен проблем е фактот што не постои „точен“ метод за создавање на одреден индикатор, и постои можност за заинтересираните страни да го менуваат индикаторот за да го предложат тоа што го сакаат.

Податоците од официјалните извори не треба да се сметаат за непристрасни, бидејќи социјалните индикатори може и ќе бидат употребени за да се заземат одредени политички ставови, и затоа можат да бидат неточни поради бирократското расправање. Во основа, цела работа поврзана со создавањето индикатори има политички аспекти, па дури и одлуката за тоа што треба да се измери е поврзана со вредноста и е субјективна по природа. По анализирање на повеќето од индексните системи, достапноста на податоци се смета за главно ограничување при создавање индикатори и индекси. Постојат трошоци поврзани со собирањето корисни податоци. Кој ќе сака да плати за ваквото собирање на податоци? Или кој би платил за постојаното ажурирање? Ваквите прашања се критични и треба да се земат предвид. Податоците од пописот може да се неверодостојни особено за одредени популации бидејќи можеби не постојат веродостојни мерења за оние работници кои се недокументирани, и слични случаи на нецелосни мерења. Друг проблем поврзан со анализата на катастрофите со помали размери се попишаните подрачја и хомогеноста во однос на големината. .

### **Избор на индикатори: Кој одлучува што е важно?**

Откако прашањата во однос на катастрофите се дискутираат, вниманието се насочува кон избирање варијабли од овие катастрофи. Во случај на ранливост, се поставува прашањето до кој степен варијаблите и бројките избрани за анализа ја претставуваат реалноста? Изборот на варијабли што ја одредуваат ранливоста за одреден индекс е субјективен процес. Собирањето податоци и преземањето информации стануваат субјективни поради различните перспективи на светот што рефлектираат национална припадност, пол, социјални и културни идентитети. Заедниците се исто така уникатни и се под влијание на различни фактори: историја, политика, демографија, традиција и слични развојни фактори. Ваквите варијации може да влијаат на податоците и на избраните индикатори. Она што една заедница го смета за критички индикатор може да не се смета на истот тој начин од друга заедница. Ако еден индикатор е извлечен од пописни податоци, може да постојат проблеми со интерпретацијата од различни заедници. За одредена варијабла да биде добар индикатор на ранливост мора да постои јасна теоретска основа за да се измери тоа што се сака.

## **Сложеност и мерење**

Сложеноста на прашањата во врска со мерењето на ранливоста на одредена заедница во однос на опасностите од одредена катастрофа предизвикува серија проблеми. Ранливоста од опасности може да се смета како збир на еден континуум што комбинира физичка и социјална изложеност, отпор од катастрофа, превентивно намалување на ризикот и одговор (реагирање) откако ќе се случи одредена катастрофа. Поради големата сложеност и широкиот опсег на фактори на ранливост, потребно е податоците да се употребат од различни извори. Употребата на различни извори претставува друг проблем за анализата на податоци поради варијабилноста на изворите на податоци и поради различните методи што се употребени за нивно собирање.

Друг проблем е тоа што поради постоење на широк дијапазон на информации постои потешкотија во истражувањето на еден одреден аспект на ранливоста, па така се зема поопшт пристап без детална анализа. Друг клучен проблем потекнува од сложеноста на интеракцијата меѓу компонентите на ранливост во смисла на повеќе опасности и ризик. Сè уште не сме во можност целосно да ја опфатиме природата на интеракциите меѓу ризикот и ранливоста, и ова може да се поврзе со фактот што ние како заедница најмалку знаеме за аспектите на ранливост и за квантификацијата на ранливоста. Социјалните аспекти на ранливоста ја содржат човековата природа, социјалните структури и културата што внатрешно ја насочува кон квалитативна оценка. Сложените интеракции може да постојат меѓу физички и социјални атрибути заедно со начинот на живеење.

## **Собирање и анализа**

Откако прашањата поврзани со податоците се решени и се донесени одлуки за тоа кои варијабли ќе се користат, следното логично прашање е тоа како да се соберат податоците во еден одреден индекс. Двата главни елементи што ја сочинуваат целокупната ранливост, вклучувајќи ја и социјалната ранливост и ранливоста од опасности, се комбинираат поради две причини. Прво, просекот на вредности би бил постабилен отколку одделни индикатори, и второ, постои потреба од намалување на сложеноста на податоците преку создавање збир како на пример Индекс на потрошувачка цена. Интеграцијата на различни ранливости создава методолошки проблеми, бидејќи некои ги комбинираат преку множење на два индекси (индекс на ранливост на опасност и индекс на социјална ранливост) а други пак ги собираат двата индекси.

## **Дефинирање на мерењето: Потребите при катастрофа наспроти Капацитет на заедницата**

Еден метод за дефинирање на одредена катастрофа се заснова на идејата дека една катастрофа е „катастрофа“ само ако потребите создадени од настанот ги надминуваат границите на капацитетот што одредена заедница го има за да се справи со таа катастрофа. Кварантели (Quarantelli) го нарекува ова „дисбаланс во односот потреба--способност во одредена кризна ситуација“. Други видни автори исто така го сметаат дефинирањето на одредена катастрофа како кризна состојба, или предизвикувач на социјален стрес, поточно, сметале дека влијанието на агентот на катастрофата не е доволна карактеристика за да се одреди катастрофата што се случила. Бидејќи ресурсите на заедницата, посветеноста на подготвеност, и други фактори влијаат врз способноста да се одговори на катастрофите, додека тврдењето за „преминување на потребите надвор од границите на капацитетот“ има интуитивна смисла, не постои анализа или емпириско тестирање што ќе ја одреди нејзината валидност. За да се создаде модел за креирање Индекс на подготвеност и Индекс на отпорност (CRI), ние мора да формулираме индикатори што ќе дозволат тестирање на валидноста на индексот како и на начинот што е најдобар тој да се примене во пракса.

Постојат одредени напори во оваа област, како на пример да се разбере социјалната ранливост и ранливите популации, оценката на состојбата и локалната ранливост, одредувањето на општа ранливост за заедниците, и одредувањето на потенцијалот за штета. Но, постојат мали обиди да се измери отпорноста што, во голема мера, е поврзана со подготвеноста на одредена заедница, следејќи ги принципите што ќе помогнат за дефинирање на развојот на еден успешен индекс и на неговата употреба:

### **Предложена рамка на моделирање**

Постојат различни модели за да се одреди изложеноста на одредена заедница, но главно, тоа може да се опише на следниов начин:

Ранливост = опасност \* веројатност \* фреквенција \* мерки на ранливост (MP)

**Индексот за отпорност од катастрофа (ОКи)** е сложен резултат од претпоставениот однос меѓу мерките на подготвеност (Пи) и извлекувањето на резултат на Ранливост. Само преку тестирање може да се одреди најсоодетниот математички однос, но првичната работна рамка е тоа што може да се извлече значаен ОКи од:

$$\text{ОКи} = \frac{\text{Индекс на подготвеност (Пи)}}{\text{Ранливост (P)}}$$

Каде што  $ОК_i > 1$ , заедницата е поотпорна  
Каде што  $ОК_i < 1$ , заедницата е помалку отпорна

Ова овозможува широка индикација за отпорноста. Подетално значење би произлегло од начинот на кој на компонентите им е доделена важност, и од одредувањето релативен стандард на отпорност од каде што може да се направат споредби меѓу заедниците. Така, Индексот на отпорност од катастрофа може да се смета како функција на подготвеноста на одредена заедница во однос на нејзината релативна изложеност на одреден збир опасности во таа заедница. Што поголем е резултатот на подготвеност, тогаш поголем е и индексот на отпорност. За поголем број опасности и изложеност (ранливост), за одреден степен на подготвеност, постои понизок резултат на отпорност.

### ***Одредување клучни варијабли, мерки и метрички систем***

Преку колаборативен процес и преку процес на општа согласност меѓу идентификуваните експерти во полето - ќе бидат одредени индивидуални мерки и ќе им се припише одредено значење. Овие мерки се идентификувани подолу како мерки на подготвеност (МП), и мерки на ранливост (МР). Функционалните мерки (ФМ) се засноваат врз мерење на таквите просторни и непросторни предмети низ одредени подрачја во заедницата, вклучувајќи физички, економски, социокултурни и еколошки димензии. Истото важи и за изложеноста на заедницата и за ранливостите (МР). Бројот на мерки може да биде голем колку што дозволуваат остварливото собирање податоци и синтезата. Откако ќе се одредат мерките, тие може да се градираат и да се нормализираат за да се пополнат следниве равенки, најпрвин одредувајќи го резултатот на индексот на подготвеност. Прво, како целокупна мерка за капацитетот на одредена заедница, извлекувањето на резултатот на подготвеност (Пи) за дадена локација (x) ќе го употреби следново:

$П_{ix} = (z_1ФМ_1 + z_2ФМ_2 + \dots збрФМ_{бр})$  Каде што:

$П_{ix}$  = Индекс на подготвеност (П) на заедницата  
 $x$  = локација на заедницата  
 $збр$  = значење на одредена мерка  
 $ФМ_{бр}$  = функционална мерка/индикатор  
 $бр.$  = број на мерки

Следниот чекор е да се одреди уникатна ранливост за одредена заедница (лоцирана на  $x$ ), преку добивање резултат на ранливост што мери опасности - вклучувајќи фреквенција и веројатност - како и дополнителни мерки на ранливост (пр. социјално ранливи популации):

$$R_x = [(O_{авафа}) + (O_{бвбфб}) + \dots] \times [(z_1MP_1 + z_2MP_2 + \dots збр.VM_{бр}.)]$$

каде што: P = ранливост на заедницата  
 x = локација на заедницата  
 Оа,б,в,... = агент на опасност (земјотрес, ураган...)  
 ф = фреквенција на опасност  
 в = веројатност од опасност  
 з = значење  
 МР = мерка/индикатор на ранливост  
 бр. = број на мерки

Одредувањето на односот меѓу капацитетот и ранливоста ќе го одреди Индексот на отпорност од катастрофа. Така резултатот ќе биде:

$$ОК_{их} = \frac{-- \quad П_{их}}{----- \quad Р_{х}}$$

$$\text{Индекс на отпорност од катастрофа} = \frac{\text{Индекс на подготвеност на заедницата}}{\text{Ранливост на заедницата}}$$

Повисоките индекси на отпорност ќе се одредат од поголем капацитет на заедницата (измерен како подготвеност) наспроти ранливоста, или ако заедницата има слаба изложеност (ранливост) таа ќе има повисок индекс на отпорност.

Додека рамката обезбедува целосна структура на моделот, клучните фактори (доделување значење, одредување и развој на индикатори и достапност на податоци) ќе доведат до валидност и комплетност на моделот.

### ФАЗА 3: ПРОЦЕНА НА РИЗИЦИ

**Ризик** претставува комбинација на последиците од еден настан (опасност) и поврзаната веројатност/можност од негово случување. (ИСО 31010)

**Утврдување на ризик** претставува вкупниот процес на идентификација на ризик, анализа на ризик и проценка на ризик. (ИСО 31010)

**Идентификација на ризик** претставува процесот на пронаоѓање, препознавање и опишување на ризиците.

**Анализа на ризик** претставува процесот на разбирање на природата на ризикот и одредување на степенот на ризик.

**Проценка на ризик** претставува процесот на споредба на резултатите од анализата на ризикот со критериумите на ризик со цел да се одреди дали ризикот и/или неговата големина е прифатлив или поднослив.

**Критериуми на ризик** се условите според кои се проценува значењето на ризикот.

#### 3.1. УТВРДУВАЊЕ НА ОБЛАСТИ ИЗЛОЖЕНИ НА РИЗИК И ИДЕНТИФИКАЦИЈА НА СЦЕНАРИЈА НА РИЗИК

Кога опсегот на влијанијата е независен од можноста за случување на опасноста, што често се случува кај исклучиво природни опасности, како што се земјотреси или невремиња, ризикот може алгебарски да се прикаже на следниот начин:

Ризик = влијание на опасноста \* можноста од случување.

Онаму каде обемот на влијанието влијае врз веројатноста од случување, т.е. каде двата поима не се независни еден од друг, ризикот не може едноставно да се изрази како производ од два поима, туку мора да се изрази како функционален однос. Исто така, онаму каде влијанијата зависат од подготвеноста или превентивното однесување, на пример навремена евакуација, постојат предности во изразување на показателот на влијание на еден поразновиден начин. Особено при анализа на природните опасности, влијанијата се често изразени во поглед на ранливоста и изложувањето. Ранливоста  $V$  се дефинира како карактеристики и околности на заедница, систем или средства што ја прави чувствителна на штетните влијанија на опасноста. Изложувањето  $E$  е збирот од луѓе, имот, системи или други елементи присутни во опасните зони што се предмет на потенцијална загуба.

$$\text{Ризик} = f(p \cdot E \cdot V)$$

Преку користење на концептот на ранливост станува појасно дека влијанијата на опасноста претставуваат функција на превентивните и подготвителни мерки што се применуваат за намалување на ризикот. На пример, при опасност од топлотен бран можно е мерките за подготвеност во однесувањето, како што се информациите и советот, значително да ја намалат ранливоста на населението кон ризикот на прекумерна смрт. На тој начин, мерките за ефективно спречување и подготвеност ја намалуваат ранливоста, а со тоа и ризикот. Во зависност од ризикот што се анализира, мерењето на ризикот може да се изврши

преку голем број различни варијабли и фактори, во зависност, меѓудругото, од сложеноста на ланецот од влијанија, бројот на фактори на влијание што се земени предвид, како и потребното ниво на прецизност. Општо гледано, сложеноста на моделирањето и квантификацијата на факторите може да се зголеми се додека тоа исто така ја подобрува сигурноста. Според тоа, кога квантитативните модели и дополнителните варијабли и фактори ја зголемуваат сложеноста без притоа да ја подобруваат сигурноста (по поглед на веродостојноста, предвидувањето и робустноста), користењето на поквалитативни проценки и експертски мислења во принцип претставува подобриот избор од гледна точка на ефикасноста на ресурсите и нивото на транспарентност.

### **Матрица на ризик**

Матрица на ризикот во однос на двете димензии – веројатност и влијание – е графички приказ на различни ризици на споредбен начин. Матрицата се користи како алатка за визуелизација кога се идентификувани повеќе ризици заради олеснување на споредбата на различните ризици.

### **Идентификација на ризик**

*Идентификацијата на ризикот* е процесот на наоѓање, препознавање и опишување на ризиците. Претставува вежба за проверка и служи како првичен чекор за подоцнежната фаза на анализа на ризикот. *Анализа на ризикот* е процес на разбирање на природата на ризикот и одредување на нивото на ризик. *Проценка на ризикот* е процес на споредување резултати на анализата на ризикот со критериумите на ризик за да се одреди дали ризикот и/или неговата големина е прифатлива или поднослива.

Идентификацијата на ризикот треба да се заснова колку што е можно повеќе на квантитативни (историски, статистички) податоци. Сепак, бидејќи целта на фазата на идентификација на ризикот е да се пронајдат и препознаат сите веројатни опасности и значителни последици, исто така е соодветна пошироката употреба на методи за квалитет, како што се експертски мислења, разузнавачки информации, чек-листи, систематски тимски пристап, техники на индуктивно расудување или други. Техники за подобрување на комплетноста на процесот за идентификација на ризикот можат исто така да бидат и генерирање на идеи (brainstorming) и Делфи методологија (метод на интерактивно предвидување што се потпира на панел од експерти). Исходот од фазата на идентификација на ризикот е список на различни идентификувани ризици и сценарија на ризик што ќе бидат подетално анализирани во подоцнежната фаза 2: анализа на ризик. Овој список ќе вклучува краток опис за секој поединечен идентификуван ризик и сценарио на ризик.

## Сценарија на ризик

Во идеален случај, идентификацијата на ризикот би ги земало во предвид сите можни опасности, нивните можности за случување и нивните можни влијанија. Таков сеопфатен квантитативен емпириски пристап често се нарекува веројатна проценка. Кај националните утврдувања на ризикот оваа веројатна проценка не е можна поради големиот број можни ризици. Опасностите можат да се јават со различни интензитети, а исто така и квантумот на влијанија може да биде несигурен, т.е. да не биде јасно поврзан со интензитетот на опасноста, туку само поврзан преку одредена веројатност. Исто така, како што ќе биде дискутирано подолу, постојат ситуации со повеќе опасности или повеќе ризици, каде една опасност предизвикува друга опасност. И повторно, опсегот на можни опасности што треба да се земат во предвид и нивните влијанија како и подоцнежните опасности и влијанија може да изгледаат неограничени. Поради оваа сложеност, идентификацијата на ризикот најчесто вклучува разработка на сценарија во ситуации со потенцијален ризик, со што се згуснуваат можности на ограничен број идентификувани ситуации. Сценариото на ризик е претставување на една ситуација што вклучува еден ризик или повеќе ризици, што пак води до значителни влијанија, избрани со цел подетално да се процени одреден тип на ризик за кој е претставен, или претставува информативен пример или илустрација.

Сценаријата на ризик претставуваат убедлив опис за тоа како би можело да се одвива иднината. Градењето на сценариото главно се заснова на искуства од минатото, но исто така треба да се земат во предвид и настани и влијанија што досега не се случиле. Сценаријата треба да се засноваат на кохерентен и внатрешно доследен комплет од претпоставки за клучни односи и движечки сили. Како и било кое поедноставување на реалноста, дефиницијата на сценариото наметнува субјективни претпоставки. Затоа е од суштинско значење сите информации што водат кон дефинирање на сценарио да се јасни, со цел да се прегледаат и ажурираат. За утврдување на ризик на високо ниво на збир, како што се националните утврдувања на ризик, клучното прашање е изборот на сценариото, бидејќи тоа ќе одреди колку е корисно утврдувањето на ризикот во прикажување на реалноста. Споредено со големиот број на ситуации (на ризик и нивни различни нивоа на интензитет) што се навистина можни во реалноста, можат да се одберат само ограничен број на сценарија. Националните утврдувања на ризик се обиделе да се справат со прашањето на селекција преку упатување на некој стандард, како што е „разумниот најлош случај” или друга одредница.

Сепак, останатите несигурности во овој пристап се огромни. Корисноста на споредба во утврдување на национален ризик ќе зависи од општото разбирање за тоа како се градат сценаријата. Во пракса сценаријата на ризик често се градат имајќи во предвид одредени нивоа на влијанија. Овие нивоа исто така се нарекуваат нивоа на заштита и можат да се дефинираат на пр. во поглед на (спречени) жртви. Други услови можат да бидат веројатноста



одредена опасност да преминува одреден праг и со тоа одненадеж да се зголемат влијанијата, на пр. пробивање на бедем, или отпорност на ветер што преминува одредени стандарди на проект итн.

Овие насоки се користат за дефинирање на минимум заедничко разбирање за селекција на сценарија. Изборот треба да биде насочен од одредени нивоа на влијанија и одредени веројатности на опасности (види подолу) со цел да се добие минимум ниво на кохерентност меѓу различни национални утврдувања на ризик. Општо гледано, сценаријата на ризик ќе се користат и во фазата на идентификација на ризикот, како и во фазата на анализа на ризикот, со тоа што второто има за цел да утврди квантитативни пресметки за влијанијата и веројатностите. Во фазата на идентификација на ризикот, градењето на сценариото мора да биде изведено на највклучувачки можен начин и може да се однесува на груби пресметки или квалитативна анализа. Во фазата на анализа на ризикот, ако е можно, квантитативните веројатности треба да се пресметаат за секое сценарио, на пр. преку користење на Баесиски методи, т.е. статистичка постапка што користи претходна дистрибуција на податоци за да се процени веројатноста на одреден резултат.

### **Утврдувања на единечен ризик и повеќе ризици**

Заради идентификација на ризик и анализа на ризик воведени се голем број дистинкции: утврдувањата на единечен ризик го одредуваат единствениот ризик (т.е. веројатност и последици) од една посебна опасност (на пр. поплава) или еден посебен вид на опасност (на пр. поплавување) што се случува во одредена географска област во одреден период. Деталите околу соодветните методи на единечен ризик се дадени во оваа глава за анализа на ризикот подолу.

Утврдувањата на повеќе ризици го одредуваат вкупниот ризик од неколку опасности, имајќи ги во предвид можните опасности и ранливоста:

(1) истовремено случување или едно по друго, бидејќи тие се зависни едно од друго или поради тоа што се предизвикани од истиот настан-активатор или опасност;

(2) или закана по истите елементи што се предмет на ризик (ранливи/изложени елементи) без хронолошко совпаѓање. Опасности што се совпаѓаат (број 1 горе) исто така се нарекуваат последователни настани, домино ефекти или каскадни настани. Примери се лизгање на земјиштето предизвикано од поплава што е предизвиката од невреме, или индустриска несреќа што предизвикува загадување на животната средина, што пак предизвикува здравствени последици итн. Било кој настан или опасност можат да предизвикаат голем број подоцнежни опасности, а кои сите можат да се разгледаат поединечно. Веројатноста секој од настаните да се случи е секако поврзано со веројатноста на случување на другиот настан или претходниот настан-активатор. Потоа, утврдувањето на последиците треба да го земе во предвид кумулативното влијание на сите различни влијанија

што се случуваат истовремено или бргу едно после друго. Онаму каде различните ризици не би се случиле истовремено, но сепак ќе влијаат врз истите елементи што се предмет на ризик (исто така ранливи елементи, изложени елементи, залихи), т.е. луѓе, економска активност, добра поврзани со животната средина, културата, политички или општествени, утврдувањето помага во разбирањето на пр. дека зградата мора да биде отпорна и на земјотреси и поплави итн., и дека може да биде предмет на ризик од двете опасности. Такви пристапи на повеќе ризици се важни во сите географски области подложни на неколку вида опасности, како што е случајот во многу региони во рамките на ЕУ. Во оваа ситуација, фокусирањето само на влијанието на една посебна опасност може да резултира во зголемување на ранливоста споредено со друг вид на опасност. На пример, ако проектот за една зграда на рамнина подложна на поплава е одобрен поради тоа што структурата има поткренато приземје, ова може да резултира во ранливост на структурата на влијанијата на сеизмичките бранови на земјотрес.

### **3.2. ПРОЦЕНКА НА СТЕПЕН НА РИЗИК (ИНДЕКС НА РИЗИК „Ри“)**

Можните сценарија потекнуваат од интеракцијата меѓу степените на опасност (О-0, О-1, О-2, О-3, О-4) со степените на повредливост (П-0, П-1, П-2, П-3, П-4) опишани во претходните параграфи.

Така ризикот може да се класифицира во следниве пет степени:

- Р-0 (нема ризик): ризик не постои;
- Р-1 (слаб ризик): ризикот е занемарлив;
- Р-2 (умерен ризик) ризикот е општествено поднослив и се разгледани активности за превенција;
- Р-3 (висок ризик): ризикот не е секогаш општествено поднослив и се разгледани активности за превенција;
- Р-4 (мошне висок ризик): ризикот не е општествено поднослив и

Во согласност со равенките за ризик ризикот е еднаков на нула (Р-0) само ако барем еден од факторите (О или П) е еднаков на нула, односно кога одредена опасност не може да предизвика штети (пример еден силен земјотрес во пустина без елементи изложени на ризик) или кога не постојат опасности во одредена област што се карактеризира со мошне висок степен на повредливост (пример нема појава на земјотреси во густонаселен град).

#### **Анализа на ризик**

Кога е тоа можно, анализата на ризикот мора да се заснова на квантитативни податоци. Утврдувањето на веројатноста на настан или опасност треба да се заснова, онаму каде а тоа можно, на историската зачестеност на настани со слично ниво и достапни

статистички податоци за анализа на главните предводници, кои можат да помогнат во препознавањето на тенденциите, на пр. поради климатска промена.

Утврдувањето на нивото на влијание треба да биде квантитативно изразено. Утврдувањето треба да биде што е можно пообјективно и треба да ја препознае несигурноста во основните докази. Прашањето на несигурност подолу ќе биде анализирано со акцент на анализа на чувствителноста и начелото на претпазливост. Во секој случај е важно јасно да се одреди несигурноста во анализата.

### **Анализа на поединечен ризик од опасности предизвикани од природата и човекот**

Анализата на поединечен ризик го пресметува ризикот на една опасност изолирана од други опасности или сценарија на ризик. Откако ќе се одредат сите релевантни поединечни ризици може да се направи општа оценка, како и да се креираат карти на ризик за различни интензитети на ризик (види подолу). Различни природни опасности изискуваат различни анализи на нивниот ризик, т.е. во воспоставувањето на веројатноста на нивното случување и нивото на можни влијанија.

#### **(1) Анализа на опасности**

- (а) Географска анализа (локација, опсег)
- (б) Временска анализа (зачестеност, времетраење итн)
- (в) Димензиона анализа (опсег, интензитет)
- (г) Веројатност на случување

#### **(2) Анализа на ранливост**

- (а) Идентификација на елементи и луѓе кои се потенцијален предмет на ризик (изложување)
- (б) Идентификација на фактори/влијанија на ранливост (физички, економски, социополитички, поврзани со животна средина)
- (в) Утврдување на веројатни влијанија
- (г) Анализа на способности за самозаштита за намалување на изложување или ранливост

### **Утврдување на повеќе ризици**

Предизвикот во утврдувањето на повеќе ризици е соодветно земање во предвид на можните последователни влијанија (исто така домино ефекти или каскадни настани) кај

опасностите, т.е. ситуацијата каде една опасност предизвикува еден или повеќе последователни опасности. На пример, земјотрес може да предизвика експлозија на гасовод, или индустриска несреќа може да предизвика шумски пожар. На тој начин, утврдувањето на повеќе ризици ја зема во предвид меѓузависноста на неколку опасности и ризици. Пристапот на повеќе ризици вклучува перспектива на повеќе опасности и повеќе ранливости. Секое утврдување на ризик мора да вклучува можни зголемувања поради заемното дејство со други опасности; со други зборови, еден ризик може да се зголеми како последица на случувањето на друга опасност, или бидејќи друг вид на настан значително ја сменил ранливоста на системот. Перспективата на ранливост од повеќе аспекти се однесува на разновидноста на изложени чувствителни цели, на пр. население, транспортни системи и инфраструктура, згради, културно наследство итн што предвидуваат различни видови на капацитети за нивно справување. Многу таканаречени анализи на поединечен ризик веќе ја земаат во предвид до одреден степен сложеноста на различни извори на одредена опасност. Сепак, тие може многу често да не се во можност да спојат различни опасности, како што се различни природни опасности, различни опасности создадени од човекот, или нивна комбинација. Постојат голем број потешкотии при комбинирање на анализи на поединечен ризик во поинтегрирани анализи на повеќе ризици, меѓу кои и фактот дека достапните податоци за различни поединечни ризици може да се однесуваат на различни временски интервали, се користат различни типологии на влијанија итн, со што се отежнува или целосно оневозможува правењето споредби или рангирање. Друг предизвик во утврдувањето на повеќе ризици во пракса лежи во координацијата и врската меѓу различни специјализирани органи и агенции, кои се бават со посебни опасности или ризици без развивање на целосен преглед за последователни влијанија, домино ефектите или каскадните настани. Наместо тоа, управителот на гасовод може да не биде свесен околу веројатноста за вулканска ерупција што може да доведе до слој од пепел во висина од 10 сантиметри, што пак ќе доведе до структурно нарушување на мост што се користи за гасоводот. Исто така, единицата за борба против шумски пожари можеби нема доволно информации околу веројатноста за индустриска несреќа што може да доведе до шумски пожар.

### **Пример за Методологија на кумулирани показатели на ризик**

Индексите за ранливост и опасност се комбинирани. Новиот интегриран индекс на ризик дозволува разликување меѓу оние региони што се само опасни и оние што се ризични, и оние што имаат висок степен на ранливост. Оваа методологија е извлечена од анализата на еколошки ризик што се користи во утврдувањето на влијанието на животната средина. При комбинирањето на потенцијалот за ранливост и опасност се користи матрицата 5x5. Вредностите на интензитетот на опасност во еден регион и степенот на ранливост се собираат за да се добие вредноста на интегриран ризик во регионот. Оваа процедура на собирање дава девет класи на ризици. Регионите во една класа на ризик може да ја имаат

истата вкупна вредност на ризик, но составот на нивните ризици може да биде целосно различен. За да се направи разлика помеѓу повисок интензитет на опасност или повисок степен на ранливост се користат различни нијанси од иста боја. На пример, класата на ризик број 6 може да се достигне поради висока ранливост или поради висок интензитет на опасноста, или поради средни вредности за двете. Откако ќе се одреди класата на ризик за секој регион што се проучува, се креира карта на интегриран ризик преку користење на истите бои како во матрицата на ризик.

Степен на ранливост → Вкупен интензитет на опасноста ↓					

Иако оваа постапка на собирање има предност во својата транспареност и е лесна за изведување, сепак не ги зема во предвид односите меѓу опасностите (влијанијата за влошување или подобрување). За жал има многу малку научни трудови за таквите влијанија помеѓу опасностите, а да не зборуваме за методи на утврдување што би интегрирале такви влијанија. Составот на индексот на интегриран ризик заснован на релативни интензитети на опасности може да се гледа како начин да се премости корсокакот од различни научни пристапи преку прифаќање на некои методолошки проблеми. Во овој контекст, треба да се дискутираат следниве точки:

Проблем на мерење – Делфи методот беше претставен да ги измери опасностите и показателите на ранливост на регионално ниво. Иако беа преземени мерки на заштита за да се избегне такво влијание, настаните што се случуваат во текот на испитувањето можат да влијаат врз однесувањето на учесниците. Прифаќајќи дека панелот се соочува со несигурност, секој настан генерира знаење и претставува импулс за повторно размислување во светло на знаењето. На тој начин, резултатите од мерењето генерирани со Делфи методот можат да се гледаат како снимки и имаат потреба од редовно ажурирање. Измени во параметрите можат да го моделираат ризикот во иднина.

Проблем на квалитет на податоци – Кога се применува методологијата се гледа дека податоците од соодветните опасности многу често значително се разликуваат едни од други. За некои опасности се достапни само бројот на историски опасни настани, додека за други опасности можат да се најдат детални податоци околу загубите. На општо методолошко ниво ова значи ниско споредбено ниво на интензитетите на опасноста. Сепак, на практично ниво, претставената методологија исто така покажува излез од овој проблем преку трансфер на сите податоци за интензитетите на опасноста во еден релативен размер. Еден идеален сет

од податоци би се состоел од веродостојни информации за можни годишни загуби (PAL за чести опасни настани) и веројатни максимални загуби (PML за многу неверојатни настани).

Ограничувања на мерливост – Особено на полето на капацитет, барањето на соодветни показатели и податоци набргу ќе ги покаже ограничувањата на мерливоста. Со оглед на тоа дека методологијата прифаќа само квантитативни податоци, други не-квантитативни аспекти што можат да бидат многу важни во капацитетот на заедницата (како што се општествена кохезија, организациска структура) не можат да бидат вклучени во овој модел.

Проблем на прилагодување – Тука се опишува проблемот на совпаѓање или компатибилност помеѓу зоните на опасност и институционалните аранжмани што се создаваат за управување со ризици. Колку се поточни или линеарни зоните на опасност, толку е поточен резултатот за целата област, бидејќи општо гледано, административните граници не се совпаѓаат со границите на зоните на опасност.

Во главни црти, опишаната методологија може да се карактеризира како флексибилна во поглед на просторен опсег, додека сетовите на податоци и показатели да се користат како аналитички бази за утврдување на интензитетот на опасноста и степенот на ранливост. Методологијата е лесно разбирлива и води кон илустративни и графички видливи резултати. Во однос на мерењето на различни опасности, користењето на Делфи методот нуди добра можност за прифатливи утврдувања на повеќе ризици во ситуации на некомплетни или неспоредливи сетови на податоци. Покрај тоа, можно е да се „игра“ со различни мерења за да се подобри уверливоста на резултатите. Исто така, може да се даде соодветно внимание на оценки засновани на норми во однос на важноста на различни показатели на ранливост. Претставената примена на оваа методологија цели кон меѓурегионална споредба на регионите што се изложени на ризик. Сепак, во поглед на потенцијалната употреба на претставениот пристап за регионално планирање или подготвително користење на земјиште потребно е подетално утврдување на опасноста и ранливоста заради процесот на донесување одлуки во однос на толерирање или измена на ризиците. На тој начин, мерење е можно имајќи го во предвид соодветното ниво на заштита од различни потенцијали за штета (вредности како што се станбени области, индустриски капацитети или транспортна инфраструктура).

### **Моделирање на ризик**

Според дефиницијата на ОН, **ризикот од загуби** е функција составена од три компоненти: опасност, елемент изложен на ризик и ранливост. Во случај на ризик од човечки загуби, елементот изложен на ризик е изложеното население. Опасноста се однесува на зачестеноста на периодот на враќање со одредена големина, додека ранливоста е „степенот на загуба на секој елемент ако се случи опасност со одредена суровост“. Постои хипотеза дека ризикот следи формула на множење како што е прикажано во поедноставената равенка.

$$R = H_f r Pop Vul \quad (1)$$

каде:

$R$  = број на очекувани човечки влијанија (загинати/година).

$H_f r$  = зачестеноста на одредена опасност (настан/година).

$Pop$  = населението што живее во одредена изложена област (изложено население/настан).

$Vul$  = ранливоста во зависност од социо-политичкиот-економски контекст на ова население (недимензионален број помеѓу 0-1).

Според оваа формула, ако не постои опасност, тогаш ризикот е нула (исто ако населението или ранливоста е нула).

### Идентификација на физичко изложување

Комбинацијата на годишна просечна зачестеност на опасности и изложено население ја дава физичката изложеност, и тоа може да се пресмета во зависност од случајот со користење на рав. (2) или (3).

$$PhExp = \sum_i^n F Pop_i \quad (2)$$

каде:

$PhExp$  = годишна просечна физичка изложеност за просторна единица (изложено население/година).

$F$  = годишна зачестеност на даден голем настан (настан/година).

$Pop_i$  = вкупно население што живее во просторната единица за секој настан "i" (изложено население/настан).

$n$  = број на настани земени во предвид

$$PhExp = \sum \frac{Pop_i}{Y_n} \quad (3)$$

каде:

$PhExp$  = годишна просечна физичка изложеност за просторна единица (изложено население/година).

$Pop_i$  = население што живее во просторната единица за секој настан "i" (изложено население/настан).

$Y_n$  = временски период (година).

Зачестеноста и географскиот опсег на секоја опасност беа моделирани и понатаму користени за извлекување на изложеното население. Равенката (1) за ризик потоа беше трансформирана во равенка (4) за пресметка на физичката изложеност:

$$R = PhExp Vul \quad (4)$$

## Пристап кон човековата ранливост

### Користење на показателите

Последната компонента, ранливоста, е потешко разбирлива. Претставува концепт што се мери преку користење на показатели. Селекција на 32 социо-економски и варијабли поврзани со животната средина (Дополнителен материјал А: <http://www.nat-hazards-earth-syst-sci.net/9/1149/2009/nhess-9-1149-2009-supplement.pdf>) беше внесен во базата на податоци за понатамошна статистичка анализа. Беше направена споредбена студија за да се обезбеди независност на варијаблите пред промената на анализата на регресија. Ова не беше случај со значително поврзаните Индекс на човекот развој и Бруто домашниот производ по глава на жител. Со цел да се има важечка големина на примерокот беше дадена предност на варијаблите со најнискиот број на изгубени вредности.

### Користење на параметарски модел

Генерализацијата на пристапот на множење (рав.4) беше дефинирана преку следниот параметарски модел (рав.5):

$$K = C (PhExp)^a V_1^{a1} V_2^{a2} \dots V_p^{ap} \quad (5)$$

каде:

K = број на лица загинати во одреден тип на опасност.

C = константа на множење.

PhExp = физичка изложеност: население што живее во изложени области помножено со зачестеноста на случување на опасноста.

$V_i$  = социо-економски варијабли.

$\alpha_i$  = претставник на  $V_i$ , што може да биде негативен (за пропорција).

Земајќи ги логаритмите од рав. (5) се добива рав. (6):

$$\ln(K) = \ln(C) + \ln(PhExp) + \alpha_1 \ln(V_1) + \alpha_2 \ln(V_2) + \dots + \alpha_p \ln(V_p) \quad (6)$$

Значајните социо-економски варијабли  $V_i$  (соодветно трансформирани, види подолу) и претставниците  $\alpha_i$  беа одредени преку линеарни регресии што беа изведени за секоја опасност. Варијаблата K претставуваше бројот на загинати луѓе, во согласност со извештајот на EM-DAT.

### Трансформација на варијабли

Бидејќи социо-економските показатели флукутираат со текот на времето, беше пресметан измерен просек за секоја варијабла:

$$V_0 = (V_{1980}K_{1980} + V_{1981}K_{1981} + \dots + V_{2000}K_{2000}) / K_{tot} \quad (7)$$

каде:



$V_0$  = измерен просек на дадена варијабла.

$V_i$  = вредност на варијабла за година  $i$ .

$K_i$  = број на запишани жртви за година  $i$ .

$K_{tot}$  = вкупен број на запишани жртви за сите години.

Резултатот од Рав. (7) е просечната вредност што е добиена од годишните вредности мерени според бројот на жртви во секоја година. На пример, овој процес избегнува да го земе во предвид Бруто домашниот производ на избрана година ако голем дел од жртвите се јавуваат 10 години пред или после. Бидејќи населението исто така се менува со текот на времето, ова влијае врз пресметката на физичката изложеност ( $PhExp$ ). Истата формула беше искористена за физичката изложеност. За варијаблите со неограничени позитивни вредности (пр. население) логаритмите беа директно пресметани, но за други искажани во проценти беше применета логичка трансформација  $V = V_0 / (1 - V_0)$ , за нивните логаритми да се движат помеѓу -1 и +1. Ова се покажа како релевантно бидејќи некои од трансформираниите варијабли се покажаа како значајни во конечните резултати. За други не беше потребен логаритам. На пример, урбаниот развој  $Ug$  веќе работи на кумулативен начин.

## **ФАЗА 4: СТРАТЕГИЈА ЗА УБЛАЖУВАЊЕ (НАМАЛУВАЊЕ) НА РИЗИК**

### **4.1. СТЕПЕН НА ПРИФАТЛИВ РИЗИК**

Вреднувањето на ризикот е процес на споредување на резултатите од анализата на ризикот со критериумите на ризик, со цел да се одреди дали ризикот и/или неговата големина е прифатлив или поднослив. Критериумите на ризик се условите преку кои се одредува значењето на ризикот. Критериумите на ризик може да вклучуваат поврзани трошоци и бенефиции, правни барања, социо-економски и фактори поврзани со животна средина, интереси на чинители итн. Проценката на ризикот се користи за да се донесат одлуки околу значењето на ризиците и дали секој посебен ризик треба да биде прифатен или третиран. Пред да се одредат стратегиите за намалување на ризикот, потребно е да се процени „степенот на прифатлив ризик“. Прифатлив ризик е степен на ризик што е прифатлив за одредено општеството, установа или индивидуал. Прифатливиот ризик може да се изрази во измерлива смисла преку мерење на елементите што се содржат во одредена проценка на ризик, или со помош на квалитативен период.

Не постои еден единечен степен на ризик што е прифатлив во сите случаи. Прифаќањето на одреден ризик е важна одлука што ќе зависи од голем број на околности. Степенот на прифатлив ризик е во интеракција со идејата за апсолутна безбедност. Од искуство се покажува дека апсолутна безбедност, што значи состојба кога не постои ризик, е невозможна поради ризиците кои не можат да се предвидат или земат во предвид и поради човечка грешка. Затоа, идејата за безбедност мора да се земе релативно. Всушност, ако еден висок степен на безбедност соодветствува со ниско степен на ризик и обратно, тогаш апсолутна безбедност соодветствува со нула ризик.

### **4.2. ПЛАНИРАЊЕ И ДЕЛУВАЊЕ**

#### **Намалување на опасност наспроти намалување на ранливост**

Заштитата од закани може да се постигне преку отстранување на причините на заканата (намалување на опасноста) или преку намалување на влијанијата на заканата ако таа се случи (намалување на ранливоста врз елементите што се изложени на ризик). За поголем дел природни катастрофи не е можно да се спречат реалните геолошки или метеоролошки процеси – земјотреси или невремиња. Фокусот на политиките за ублажување од овие опасности се става главно на намалување на ранливоста на елементите што најверојатно ќе бидат изложени на влијание. Некои природни опасности можат да се намалат во одредени околности. На пример, градењето на насипи на брегот на одредени реки ја намалува можноста од нивно поплавување на околните области, а можно е и спречување на развојот на познати лизгања на земјиштето и лизгање на карпи преку стабилизација на земјишните притисоци, градење на потпорни сидови и подобрување на дренажата на

падините. Деструктивните агенси на некои природни катастрофи можат да се задржат преку градежни работи или да се пренасочат од важни елементи во канали и ископини. Во некои случаи садењето на дрва може да претставува ефективен начин за намалување на потенцијалот за поплави и лизгање на кал или да се успори опустошувањето. Потенцијалот за намалување на степенот на опасноста е даден во секој од профилите на опасност. Очигледно е дека спречувањето на индустриски несреќи е најдобриот метод за ублажување на идни индустриски катастрофи. Спречување на пожари, хемиско излевање, технолошки и сообраќајни несреќи се сите опасности што суштински можат да се спречат. Кај опасностите создадени/предизвикани од човекот фокусот на ублажување на катастрофата е ставен на намалување или спречување опасностите да се случат. Системската безбедност при градба е важен дел во намалување на можноста од индустриски опасности. Сознанијата од искуството на долгогодишни индустрии е применливо во новите индустриски региони.

### **Пасивни мерки за ублажување**

Властите спречуваат несакани активности со контрола и казни преку:

- Барања за усогласеност со кодексите на планирање
- Проверка на усогласеноста на контролите на лице место
- Наметнување судски постапки, казни, налози за затворање на прекршителите
- Контрола на користењето на земјиштето
- Недавање комунални услуги и инфраструктура за области со степен на опасност
- Задолжително осигурување

### ***Услови за опстојување на системи за пасивна контрола***

*а. Постоечки и применлив систем на контрола*

*б. Прифаќање на целите од страна на изложената заедница и власта која ги наметнува контролите*

*в. Економска способност на изложената заедница да работи во согласност со законите.*

### **Активни мерки за ублажување**

- Планирање на контроли
- Обука и едукација
- Економска помош (грантови и преференцијални заеми)
- Субвенции за безбедносна опрема, побезбедни градежни материјали итн
- Обезбедување на капацитети: побезбедни објекти, засолништа, складови

- Ширење на информации од јавен карактер и зголемување на свеста
- Промоција на доброволно осигурување
- Создавање на општински организации

### **Активни програми**

а. Целат кон создавање на само-движечка култура на безбедност во области со слаба власт или слаба способност на почитување на постоечките контроли.

б. Изискуваат големи буџети, обучена работна сила и голема администрација.

в. Тие се корисни во области со мали приходи, рурални области или онаму каде нема надворешна надлежност врз користењето на земјиштето или градежните активности.

### **Ублажување засновано на заедницата**

Се тврди дека владите и големите развојни агенции усвојуваат пристап „од врвот надолу“ при планирањето на ублажување на катастрофи, каде избраните корисници добиваат решенија што се креирани за нив од страна на планери отколку избрани за нив самите. Такви пристапи „од врвот надолу“ ги нагласуваат мерките за физичко ублажување отколку општествени промени за градење на ресурсите на ранливите групи. Тие ретко ги постигнуваат своите цели, бидејќи влијаат врз симптомите а не причините, и не успеваат да одговорат на реалните потреби и барања на луѓето. На крај, тие ја поткопуваат способноста на заедницата самата да се заштити. Алтернативен пристап е да се подготват политики за ублажување во консултација со локалните групи во заедницата преку користење на техники и активности што тие самите можат да ги организираат и управуваат со ограничена надворешна техничка помош. Се смета дека таквите програми за ублажување засновани на заедницата поверојатно ќе резултираат со активности што претставуваат одговор на вистинските потреби на луѓето, како и да придонесат во развојот на заедницата, нејзината свесност за опасностите со кои се соочува и нејзината способност да се заштити во иднина, иако технички средствата може да бидат помалку ефективни отколку програми за ублажување на повисоко ниво. Тие исто така ќе бидат наклонети кон максимизирање на употребата на локални ресурси, вклучително и работна сила, материјали и организација. Применување на такви политики засновани на заедницата зависи од неколку фактори – постоењето на активни засегнати групи од локалната заедница и агенции што се способни да обезбедат техничка помош и поддршка на соодветно ниво, на пример, се клучни за успехот. Сепак, можностите за активности за ублажување засновани на заедницата треба секогаш да се бараат при развојот на сеопфатна стратегија за ублажување. Тие секако би биле поефтини и може да бидат многу поуспешни отколку други програми на високо ниво.

## **Видови на активности за ублажување**

Техниките или мерките што власта може да ги земе во предвид при составување на соодветен пакет за ублажување од катастрофи може да се квалификува како:

- Инженерство и градба
- Урбанистичко планирање
- Економски
- Управување и институции
- Општествени

Ние ќе се задржиме само на првите две мерки.

### **Мерки на инженерство и градба**

Има два вида инженерски мерки: оние што резултираат во посилни поединечни градби што се поотпорни на опасности и оние што создаваат структури чија функција е првично структури за заштита од катастрофи-контрола на поплави, насипи, пробивни брани итн.

Активностите од првиот вид се главно оние на поединечни објекти и се често именувани како „тврди“ градби спроти силата на опасностите. Подобрување на проектот и конструкцијата на објектите, земјоделските структури, инфраструктурата и други капацитети може да се постигне преку повеќе начини. Стандардите за дизајн, градежни закони и спецификации на изведување се важни за капацитети дизајнирани од страна на инженери. Инженерскиот дизајн против различни опасности може да вклучува дизајн за вибрации, странични товари, вишок товар, товари од ветер, удари, запаливост, отпор на поплави и други безбедносни фактори. Градежните закони се клучната прва линија на одбрана за постигнување на посилни инженерски структури, вклучително големи приватни објекти, јавни институции, инфраструктура, транспортни мрежи и индустриски капацитети. Законите за објекти отпорни на катастрофи нема да резултираат во посилни објекти ако инженерите кои треба да го спроведат законот не ја прифатат важноста и ако законот не е целосно спроведен од властите преку проверка и казнување на нацртите што не се во согласност со законот. Законот мора да е прилагоден на окружување што е подготвено да го прифати. Дел од мерките што се потребни за постигнување на мерки за „инженерско“ олеснување може да вклучува зголемени нивоа на обука за инженерите и дизајнерите, прирачници за толкување на барањата на законот и воспоставување на ефективна администрација за проверка на усогласувањето на законот во пракса: ангажирање на десет нови општински инженери за спроведување на постоечкиот закон може да има поголемо влијание врз зголемување на квалитетот на градбата во еден град отколку предлагање на повисоки стандарди во градежните закони.

Голем број од објектите кои многу веројатно би биле изложени на катастрофа, како и оние најмногу ранливи на опасности не се дизајнирани од страна на инженери и не се опфатени со безбедносните стандарди установени во градежните закони. Ова се куќи, работилници, складишта и земјоделски капацитети изградени од страна на самите сопственици, градежни работници или изведувачи според нивен дизајн. Во многу земји овие не-инженерски објекти заземаат голем процент од вкупниот број објекти. „Инженерските“ мерки што се потребни за подобрување на отпорноста од катастрофи на неинженерски структури вклучуваат обука на градежници за практични техники за градење. Отпорноста на куќите од ветрови зависи од тоа колку добро е закована покривната конструкција, квалитетот на конструкциите во рамката на објектот, како и неговата поврзаност со земјата. Техниките за обука во изучување на градежниците околу практичните работи поврзани со конструкции отпорни на катастрофи се сега добро разбрани и претставуваат дел од менито на ублажувачки активности што се достапни на кризниот менаџмент. Убедувањето на сопствениците и заедниците да градат побезбедни, структури отпорни на катастрофи и да ги платат дополнителните трошоци е потребно со цел да биде ефективна обуката на градежниците. Изведувачот може да игра улога во убедувањето на клиентот да гради според повисоки спецификации, но освен ако ова не е изведено во рамките на општата јавна свест за ризикот од катастрофа и прифаќање на потребата од заштита, тешко дека изведувачот ќе најде многу клиенти. Системите на доделување грантови, преференцијални заеми и набавка на градежни материјали исто така се користат како стимулации за да се подобри отпорноста на опасност на не-инженерски објекти (објекти непрописно изградени). Легализирањето на сопственоста на земјиштето и давање права на заштита на станарите ги охрабрува луѓето во зголемување на бројот на обезбедени објекти и вложување во сопствената иднина. Покрај новите објекти, постоечките исто така може да имаат потреба од „зајакнување“ од идни опасности. Ранливоста на постоечките објекти може да се намали до одреден степен преку редовно одржување, а трошокот од додавање сила на постоечки објект може да биде поскап (и понапорен) отколку да се зајакне новиот градежен дизајн, па така се смета дека зајакнувањето не преставува економска опција за голем дел од објектите; за просечни објекти со релативно мал животен век (10-50 години) можеби е подобро да се преземе долгорочен план за надградба на објектите, чекајќи објектите природно да дојдат до крајот на нивниот корисен век, да се срушат и да се изградат нови објекти на нивно место што ги задоволуваат безбедносните барања во рамките на градежните закони. За посебни структури, клучни капацитети или историски објекти со долг век на траење сега постојат техники на зајакнување заради осовременување, при што развиено е значително количество на експертиза на ова поле, иако тие се генерално премногу скапи за да се искористат во развојни проекти. Креирањето на мерки за контрола на поплави и снабдување со вода од голем опсег е сложен, долг и скап процес, додека нивната градба често има неповолни последици за оние кои треба да ги штитат. На пример, некои луѓе може да бидат принудени да заминат од своето

земјиште, шемите за користење на земјиштето може да се изменат или да се почувствуваат други неповолни ефекти. Искуството покажува дека мерки за контрола на поплави од мал опсег, управувани од страна на општински организации, може да бидат ефективни во ублажувањето на ризикот додека паралелно се постигнуваат други развојни цели. Тие најчесто користат локални материјали, работна сила и ресурси за управување при надградбата на традиционалното знаење за ублажувањето отколку нивна замена, како и зајакнување на само-поткрепата на заедницата отколку нејзино поткопување. Овие мерки можат да играат важна улога во ублажувањето на катастрофите во рамките на интегрирани земјоделски или рурални развојни проекти.

### **Мерки на урбанистичко планирање**

Многу опасности се локализирани, додека веројатните ефекти се ограничени на одредени познати области. Поплавите влијаат врз рамнините, лизгањето на земјиштето влијае врз стрмни падини итн. Ефектите можат значително да се намалат ако е можно да се избегне користењето на опасните области за градење на населби или важни објекти. Голем број генерални урбанистички планови што вклучуваат поделба на користење на земјиштето по зони најверојатно веќе се обидуваат да ги одделат опасните индустриски активности од големите населени центри. Урбанистичкото планирање треба да ја интегрира свеста за природни опасности и ублажување на ризикот од катастрофи во нормалните процеси на планирање на развојот на еден град. Полесно е да се контролира локацијата на институциите од јавниот сектор отколку локацијата или користењето на земјиштето во приватниот сектор. Внимателниот избор на локација за јавни објекти може да игра важна улога во намалување на ранливоста на одредена населба – училишта, болници, капацитети за итни случаи и големи инфраструктурни елементи како што се пумпни станици за вода, трансформатори и телефонски центри претставуваат значителен дел во функционирањето на еден град. Важно начело претставува *деконцентрацијата* на елементите изложени на ризик: услугите обезбедени од страна на еден централен капацитет се секогаш изложени на поголем ризик отколку оние што се обезбедени од неколку помали капацитети. Паѓањето на главната телефонска централа при земјотресот во Мексико Сити во 1985 година целосно ја прекина комуникацијата во градот. При реконструкцијата, телефонската централа беше заменета со голем број мали центри на различни локации околу градот со цел телефонскиот систем да стане помалку ранлив. Истото начело се однесува и на болници и училишта, како и за електрани и капацитети за третман на води. Важните постоечки објекти исто така може да се зајакнат. Начелото на децентрација исто така се однесува на густината на населението во градот: погуста концентрација на луѓе секогаш има поголем потенцијал за катастрофа отколку ако населението е пораширено. Онаму каде густината на градбите може да се контролира, генералниот урбанистички план треба да ја одрази просторната распределба на степенот на

тежината на опасноста при поделбата на зони за дозволени густини на развој. Индиректна контрола на густината е некогаш можна преку поедноставни модели како што се користење на широки патишта, ограничувања на висината и патни проекти што ја ограничуваат големината на земјиште за развој. Креирање на земјиште со паркови ја намалува урбаната густина, а исто така обезбедува и простор во градот, зеленило, дозволува дренажа за намалување на ризикот од поплави, обезбедува места за засолнување на населението во случај на урбани пожари и може да претставува простор за итни капацитети во случај на катастрофа. На регионално ниво, концентрацијата на растот на населението и индустрискиот развој во централизиран град е генерално помалку пожелно отколку децентрализирана шема на споредни градови, сателитски центри и развој раширен на поголема област.

Дизајн на услужни мрежи – патишта, цевководи и кабли исто така изискуваат внимателно планирање со цел да се намали ризикот од хаварија. Големи должини на линии на довод се подложни на ризик ако се исечат на било кое место. Мрежи за интерконекции што дозволуваат повеќе од една рута до одредено место се помалку ранливи на локални хаварии ако поединечните делници можат да се изолираат кога е тоа потребно. Пристап за возила до одредена точка е помалку веројатно дека би бил пресечен од бокади на патиштата кај циркуларен патен систем отколку во радијален. Урбанистичките планери може исто така да ги намалат ризиците преку промена во употребата на ранлив објект за важна функција – училиште од слаб објект може да се пресели во појак објект, додека послабиот објект да се искористи за помалку важна функција, како што е склад. Локацијата на јавните објектите е полесна за контролирање отколку оние од приватниот сектор. Во многу градови со брз развој контролата врз користењето на земјиштето на приватниот сектор преку генерален урбанистички план и давање на дозволи е скоро невозможно. Најчесто користењето на земјиштето во приватниот сектор, неформалниот сектор и сиромашните квартави претставуваат најголем ризик од катастрофи. Рамнините подложни на поплави и стрмни падини се често маргинализираните земјишта што се достапни за заедниците со помал приход и најранливите групи во општеството. Економскиот притисок што ги води овие групи, првично во градот по работа и можности, а второ да живеат во маргинализираните земјишта, треба да бидат целосно разбрани во контекст на намалување на ризикот. Забраната или мерките за расчистување на доселениците од опасните области нема да бидат успешни на долг рок ако основниот притисок не е земен во предвид. Некои индиректни мерки може да бидат ефективни, како што е достапност до побезбедно земјиште или пак алтернативните локации да се направат поатрактивни преку подобро обезбедување на извори на приход, пристап до јавен транспорт и подобро обезбедување на услуги. Одвркање на понатамошен развој во ненаселени области преку јасно назначување на областите како опасни зони, недавање услуги, намалување на пристапноста и ограничување на достапноста до градежни материјали може исто така да биде ефективно. На крај, само кога локалната заедница ќе го препознае вистинското лице на опасноста и ќе прифати дека ризикот ја надтежува



придобивката од нивното присуство на таа локација, тогаш тие ќе се дислоцираат на друго место или ќе се заштитат на други начини.

### **Стратегии за ублажување**

Целта на стратегијата за ублажување е да ги намали загубите во иден случај на опасност. Првичната цел е да се намали ризикот од смрт и повреда на населението. Секундарните цели вклучуваат намалување на штетата и економските загуби врз инфраструктурата на јавниот сектор, како и намалување на загубите во приватниот сектор со цел да не влијаат на заедницата во целост. Целите вклучуваат охрабрување на луѓето да се заштитат колку е тоа можно. Активности што вклучуваат некои инженерски мерки, просторно планирање, како и степен на економски, управувачки и општествени инпути ќе бидат потребни за да се добие ефективно ублажување. Програма за ублажување што се концентрира само на еден од овие пет аспекти е неурамнотежена и мала е веројатноста дека ќе ги исполни своите цели.

Опсегот на опасности се разликува од земја до земја. Видовите на инфраструктура, куќи и други елементи изложени на ризик имаат свои карактеристики. Видовите на активности што се можни, вклучително и законодавната рамка, ставот на општеството кон проблемот и буџетот што е достапен го одредува она што ја претставува ефективната програма за ублажување.

Успешното ублажување повлекува голем број фундаментални промени во ставот на луѓето кои се изложени на ризик во рамките на процесот на креирање и измена на физичкото окружување и физичкиот изглед на заедницата. Овие промени бараат време. Во природата на администрациите е да преферираат проекти што резултираат со мерливи или видливи производи во рамките на мандатот на администрацијата (две, три, четири години). Многу видливи елементи на ублажување може да се постигнат во рамките на тој временски период; на пример, инженерските проекти за ублажување на опасноста, зајакнување на објекти, промена на користењето на ранливи структури, проширување на улиците, но овие самите нема да резултираат во одржливо намалување на ризикот. Потребна е рамнотежа од веднаш видливи производи и долгорочни придобивки. Шемите на финансиска поддршка за намалување на ризикот од катастрофи изискува значителен буџет за ублажување на катастрофите. Големината на проблемот во борбата против опасност од голем опсег, како што се земјотресите е географскиот степен на зоната подложна на ризик и бројот на елементи подложни на ризик во регионот. Програмите за реконструкција на домовите, едукација за опасностите или активности на заедницата би вклучиле милиони домаќинства. Потребните ресурси за да се постигне ова може да бидат значителни.

Многу често проектите за ублажување се поттикнати од предвидувања и студии за можните последици од опасност, но во многу случаи спроведувањето на ублажувањето

главно се јавува по една катастрофа. Повторна изградба на она што е уништено и признание дека штетата можела да се избегне може да генерира заштита од идна катастрофа. Јавната поддршка за ублажувачки активности е силна при видливи докази и неодамнешно сеќавање на катастрофа или знаењето за одредена катастрофа на друго место.

Останува фактот дека активностите за реконструкција преку големи инвестиции во областа, како и можноста за промена, претставуваат значителни прилики за спроведување на активности за ублажување. Научените техники и развиената експертиза ќе бидат применливи на било кое место во државата. Важно е активностите за ублажување да се промовираат што е можно подалеку, до други области изложени на ризик од слични опасности, а исто така и ублажувањето да ги вклучува сите веројатни опасности. Искуствата од катастрофата, реконструкцијата и мерките за ублажување треба да бидат основа за добра пракса, меѓутоа со соодветни прилагодувања, за најсоодветни ситуации.

### **Национални ресурси и способности**

- Законодавството, правната, политичката и регулаторната (пр. користење на земјиште, градежни закони) рамка
- Опсегот до кој сфаќањата за управувањето со катастрофи се јасно интегрирани во националното развојно планирање и буџетските процеси
- Опсегот и квалитетот на националните, регионалните и општинските/месните планови за подготовка при катастрофи
  - Опсегот на јавната свест, едукација и одговор
  - Карактер и квалитет на организациски структури задолжени за катастрофи, ресурси и процедура
- Владини политики или практики за спречување на катастрофи, ублажување и подготвеност – особено во поглед на земјоделски политики, градежна регулатива, планирање за користење на земјиштето, транспорт, регионален развој, поддршка поврзана со социјална безбедност, шуми, водни ресурси
- Аспекти на владина политика која директно или индиректно ја зголемува ранливоста на заедниците во области склони кон катастрофи
- Национални или надворешни ресурси потребни за намалување на ризикот и ранливоста.

ISDR ги дефинира Капацитетите како комбинација од сите сили и ресурси достапни во рамките на заедницата, општеството или организацијата што можат да го намалат степенот на ризици или последици од катастрофата. Капацитетот може да вклучува физички, социјални, институционални или економски средства, како и стручни лични или

колективни особини како што се водство и способност за управување. Слична дефиниција за капацитетите се сили и ресурси што постојат или се присутни кај поединци, домаќинства и заедница и им овозможуваат да се справат, отолеат, подготват, спречат, ублажат или бргу да заздрават од катастрофа.

Друг начин за гледање на Капацитетите и како тие се разликуваат од способностите е прикажано во табелата:

Капацитети	Способности
Физички/материјални Технологија Финансиски <input type="checkbox"/> Човечки ресурси	Знаење Став Вештина

Способноста да се управува со капацитети е рамно на капацитет за копирање. ISDR секретаријатот го дефинира **капацитетот за копирање** како средство преку кое луѓето или организациите користат достапни ресурси и способности за соочување (справување) со неповолни последици што можат да доведат до катастрофа. Тие додаваат дека општо гледано, ова вклучува управување со ресурси, и во нормални времиња како и за време на кризи или неповолни услови.

Капацитетите за копирање можат да се развијат со текот на времето. Некои капацитети за копирање се добиваат преку искуство во неповолни ситуации и соодветна обука, а некои можат да бидат целосно искористени ако ресурсите се во рамките на пристапот на поединецот, заедницата или организацијата.

Капацитетите за копирање може да се категоризираат на следниот начин:

Категории	Се однесува на:
<b>Способност за опстанок</b> (активности поврзани со ранливостите на поединецот)	Успевање да се остане жив или неповреден, особено во тешки ситуации
<b>Подготвеност</b> (активности поврзани со ранливостите на заедницата)	Група/организација во рамките на заедницата што функционира како систем подготвен за било каква опасност што ќе се случи

<p><b>Спречување и ублажување</b> (активности што се потполно поврзани со опасноста)</p>	<p><b>Ублажувањето покрива мерки</b> што можат да се преземат со цел да се намалат уништувачките и нарушувачки ефекти на опасностите и на тој начин да се намали големината на катастрофата. Мерките за ублажување можат да се движат од физички мерки како што се одбрана од поплави или дизајн на безбедни објекти, се до законодавство и неструктурни мерки како што се обука, организација на волонтери при катастрофи, јавна свест, програми за безбедност на храна и застапување за развојни прашања.</p> <p><b>Превенцијата</b> покрива активности насочени кон спречување на катастрофа од случување и/или спречување таков настан да има штетни последици врз заедниците и капацитетите. Најчести примери се безбедносни стандарди за индустрии, мерки за контрола на поплави и прописи за користење на земјиште. Шеми за намалување на сиромаштијата и прераспределба на средства како што се реформа на земјиштето, обезбедување на основни потреби и услуги како што се превентивна здравствена заштита, образование и други неструктурни мерки.</p>
--	--

**Андерсон и Вудроу (1989) ги категоризираат капацитетите на следниот начин:**

*Физички/материјални:* Луѓето со економски и материјални ресурси можат подобро да преживуваат. Тие можат да се јават во форма на готови пари, земјиште, алати, храна, работа или пристап до кредит. Соодветноста и изобилството на човечките ресурси прават разлика околу тоа дали тие можат да се справат или да контролираат било каква закана (издржливост) и дали можат да водат задоволувачки и достоин живот. На пример, луѓето со пристап до храна и чиста вода имаат подобро здравје и отпорност на болести; оние што имаат средства можат да си дозволат материјали и вештини за да ги направат нивните домови отпорни на опасности.

*Социјални/организациски:* Луѓето имаат општествени „ресурси“ што им помагаат да се справат и да се отпорни на заканите со кои се соочени. На пример, заедниците што се блиски и имаат социјални мрежи за поддршка се посилни. Заедниците каде доброто раководење, со згрижувачки локални и национални институции, и каде луѓето ги споделуваат физичките ресурси во време на потреба имаат повеќе шанси да преживеат. Овие заедници можеби се економски сиромашни, но можат да бидат социјално силни.

*Со став/мотивациски:* Луѓето кои се свесни за нивните можности и имаат доверба во самите себе подобро се справуваат со криза. Кога имаат чувство на контрола врз настаните и сила да ги променат условите, тие се помалку ранливи на закани.

Подолу е пример во случај на поплава

Категории	Временски елемент	Многу ранливи на поплави	Делумно ранливи на поплави	Малку ранливи на поплави
Способност за опстанок	За време на опасноста	Вештини на пливање, прва помош	Вештини на пливање, прва помош	Прва помош
Способност за опстанок	Пред опасноста	Активности за зајакнување на приходите за живот, здравје, образование и ефикасна администрација.	Активности за зајакнување на приходите за живот, здравје, образование и ефикасна администрација.	Активности за зајакнување на приходите за живот, здравје, образование и ефикасна администрација.
Подготвеност	За време на опасноста	Барање и спасување во рамките на заедницата, систем за евакуација, рано предупредување, логистика како што е храна и медицински залихи, транспорт и комуникациски системи	Барање и спасување во рамките на заедницата, систем за евакуација, рано предупредување, логистика како што е храна и медицински залихи, транспорт и комуникациски системи	Барање и спасување во рамките на заедницата, систем за евакуација, рано предупредување, логистика како што е храна и медицински залихи, транспорт и комуникациски системи
Подготвеност	Пред опасноста	Зајакнување на системите и структурите во рамките на заедницата за отпорен и издржлив начин на живот, здравје, образование и ефикасна администрација	Зајакнување на системите и структурите во рамките на заедницата за отпорен и издржлив начин на живот, здравје, образование и ефикасна администрација	Зајакнување на системите и структурите во рамките на заедницата за отпорен и издржлив начин на живот, здравје, образование и ефикасна администрација

Капацитетите за копирање се главно насочени кон елиминација или намалување на влијанието на опасностите. Примерот подолу се однесува на поплава како опасност.

Ублажување	Систем на проточни канали, садење на дрвја, заштита на земјиштето и водите...
Превенција	Градење брани, продлабочување на каналите за поплави, управување со вододелниците...

Најлошите последици од било која катастрофа се смртта и повредите. Опсегот на катастрофите и бројот на луѓето што умираат се главното оправдување за ублажувањето. Разбирањето на начинот на кој луѓето умираат или се повредени во катастрофи е предуслов за намалување на жртвите. Кај ненадејните катастрофи, поплавите и земјотресите

предизвикуваат најмногу жртви во светот, додека невремињата и силните ветрови се помалку смртни, но пораширени. Кај земјотресите повеќе од 75% од смртните случаи се предизвикани од рушење на објекти. Кај поплавите, смртта се јавува како резултат на давење, најчесто на отворен простор и во брзи струи или немирни води. Спасувањето на животи при земјотреси значи фокусирање кон спречување на рушењето на објектите. Намалувањето на смртните случаи од поплави значи ограничување на изложеноста на луѓето на брзо поплавување или преку држење на луѓето надвор од патеката на потенцијални водни текови или преку спречување на создавање на такви текови. Последиците од физичка штета се често поважни од самата штета. Оштетена фабрика не може понатаму да произведува работни места. Невработените немаат приходи за трошење во локалните продавници и целата економија трпи штета. Оштетувањата на инфраструктурата и средствата за производство води кон депресија во стопанството. Ублажувањето исто така наметнува заштита на стопанството од катастрофи. Економската активност во индустриските општества е сложена и меѓузависна, каде услужните индустрии зависат од производството, што од друга страна зависи од набавка на сировини, работна сила, енергија и комуникации. Оваа сложена меѓузависност е особено ранлива на нарушување преку опасности што влијаат на било која алка во ланецот. Ново-индустриските општества се најранливи. Земјоделскиот сектор од стопанството е најранлив на суши, но исто така на поплави и силни ветрови, болести, напади на штетници и загадување. Индустијата е поранлива на штети предизвикани од земјотреси и нарушување на транспортните и комунални мрежи. Трговијата и финансискиот сектор се најранливи на нарушување на производството, миграција на население и прекини во комуникациските системи. Мерките за ублажување што се фокусирани на заштита на најранливите елементи и активности – најслабите алки – во различни сектори на стопанството помагаат во заштитата на постигнувањата на економскиот развој.

### **Насочување на ублажувањето онаму каде има најголем ефект**

Разбирањето за тоа како случувањето на природна опасност или несреќа преминува во катастрофа ни овозможува да предвидиме веројатни ситуации каде се можни катастрофи. Ако нема човечки населби или економски активности што се погодени, тогаш земјотресот би бил безопасен чин на природата. Комбинацијата од населби (*елементи*) и земјотрес (*опасност*) ја прави можна катастрофата. Некои елементи се повеќе *ранливи* на последиците од земјотресите отколку други. Идентификацијата кои се тие – **елементите најмногу изложени на ризик** – ги прикажува приоритетите за ублажување. Катастрофите се често резултат на комбинации од фактори што се случуваат заедно: на пример извор на пожар, густо населена област и запаливи куќи, или сеизмички активност близу до град со многу слаби, но густо населени објекти. Придонесувачките фактори на минати катастрофи можат да

се идентификуваат за да се изнајдат слични услови на друго место. Ова претставува процес на анализа на ризикот.

Идентификување на ситуации каде комбинациите од факторите на ризик се совпаѓаат ги покажува *елементите кои најмногу се изложени на ризик*. Елементите кои најмногу се изложени на ризик се објектите, службите во заедницата, инфраструктурата и активностите што најмногу ќе страдаат од последиците на опасноста или ќе бидат најмалку способни да се повратат по настанот. На регионално ниво, концентрацијата на население и инфраструктура во големи градови ја зголемува можноста загубите што се нанесени дури и од низок степен на опасност да ги надмине вкупните загуби нанесени од висок степен на опасност врз сите села во регионот. Мерките за ублажување во градот може да имаат најголем ефект при намалување на идните загуби. Можат да бидат идентификувани оние објекти за домување во градот што имаат најголеми шанси да биде оштетени, а мерките за ублажување спроведени во тој сектор ќе имаат влијание врз намалување на ризикот. Бројот на елементи што најверојатно ќе бидат погодени од опасност заедно со нивната *ранливост* на опасноста ќе покаже каде ублажувањето е најефективно.

## **Примена на ублажување во издвоени ситуации**

### **Поплави и водни опасности**

#### *Главни стратегии за ублажување*

Контрола на користење на замјиштето и локации што се подложни на поплави се местото на ранливи елементи. Креирање на структури во рамнини подложни на поплави со цел да се спротивстави на силата на поплавите и дизајн за подигнати нивоа на подовите. Инфраструктура отпорна на протекување.

#### *Учество на заедницата*

Чистење на седиментацијата, градење на насипи. Свесност за рамнините подложни на поплави. Куќи изградени со цел да бидат отпорни на поплави (со водоотпорни материјали, силни темели). Земјоделските практики треба да бидат компатибилни со поплавите. Свесност за уништувањето на шумите. Стилот на живот ја одразува свесноста: места за складирање и спиење високо над земја. Подготвеност за евакуација од поплави, чамци и опрема за спасување.

## **Земјотреси**

### *Главни стратегии за ублажување*

Проектирање на конструкции отпорни на вибрациски сили. Кодови на сеизмички градби. Наметнување на усогласеност со градежните барања и охрабрување на повисоки стандарди на квалитет на градбите. Градење на важни објекти од јавниот сектор според високи стандарди на инженерски нормативи. Зајакнување на постоечки објекти за кои се знае дека се ранливи. Планирање на локациите за да се намали урбаната густина во геолошки области за кои се знае дека ги зголемуваат вибрациите на земјата. Осигурување Поделба на сеизмички зони и регулатива за користење на земјиштето.

### *Учество на заедницата*

Градење на објекти отпорни на земјотреси и желба да се живее во куќи безбедни од сеизмички сили. Свесност за ризик од земјотрес. Активности и секојдневно уредување на содржините на објектите, имајќи ја во предвид можноста за тресење на земјата. Извори на пламен, опасни домашни уреди итн треба да се стабилни и безбедни. Знаење што да се прави во случај на земјотрес, учество во вежби за земјотреси, пракса, програми за подигнување на јавната свест. Групи во заедницата за цивилна заштита: противпожарна и обука за прва помош. Подготовка на апарати за гасење пожар, алати за извлекување и друга опрема за цивилна заштита. Планови за итни случаи за обука на членови на семејството на ниво на семејство.

## **Нестабилност на земјиштето**

### *Главни стратегии за ублажување*

Планирање на локации за да се избегне опасните области да се користат за населби или како место за важни структури. Смалување на опасностите онаму каде што е можно. Инженеринг на структури за издржување или прилагодување на потенцијално движење на земјиштето. Натрупани темели за заштита од растопување. Монолитски темели за избегнување на диференцијални населби. Флексибилни закопани комунални услуги. Релокација на постоечки населби или инфраструктура што може да се земе во предвид.

### *Учество на заедницата*

Препознавање на потенцијал за нестабилност на земјиштето и идентификување на активни лизгања на земјиштето. Избегнување изградба на куќи на опасни локации. Градење



на силни темели за структурите. Збивање на земјиштето. Стабилизација на падините преку скалесто поставување и пошумување. Бариери за лизгање на карпи (дрвја и земјени насипи).

## **Технолошки опасности**

### *Главни стратегии за ублажување*

Намалување или елиминирање на опасност преку начините наведени погоре; подобрување на отпорноста од пожар преку користење на огноотпорни материјали, градење на огноотпорни бариери, извлекување на чадот; подобрување на системите за детекција и предупредување; планирање на подготвеноста, подобрување на способностите за борба со пожари и ширење на загадувањето, како и план за итна помош и евакуација на вработени во фабрики и блиски населби (екипаж и патници во случај на возила). Иницирање на безбедносни планови на лице место и подалеку од местото на настанот, изведување на вежби во соработка со локалните противпожарни единици. Подобрување на способностите на органите за цивилна одбрана и итни случаи. Ограничување или намалување на капацитетите за складирање на опасни или запаливи хемикалии.

### *Учество на заедницата*

Активност за мониторинг на нивоата на загадување, инспекција и спроведување на постоечки безбедносни стандарди, како и подобрување на законодавството поврзано со безбедноста. Подготовка на планови за евакуација.

## **Суша**

### *Главни стратегии за ублажување*

Рационализација на вода; чување или менување на дотраен довод преку управување со вододелници, градење на брани, цевководи или аквадукти; зачувување на почвата и намалување на стапките на ерозија преку контрола на браните, изедначување, садење, управување со стадата; намалување на сечата на дрва наменети за греење преку подобрени печки на гориво, воведување на флексибилно земјоделство и шеми на жнеење; контрола на населението; програми за едукација и обука.

### *Учество на заедницата*

Градење на брани, резервоари, бунари, садење и пошумување; менување на шемите за жнеење; воведување на политики за штедење на вода; промена на праксите за управување со стока; развој на алтернативни неземјоделски индустрии

**В. ГРАДАЦИЈА (КАЛИБРИРАЊЕ) НА МЕТОДОЛОГИЈАТА:  
МОЖЕН ПРИСТАП  
(Примената на градацијата видете го во Студија на случај1)**

Јасно е дека ако една област е класифицирана како мошне ризична на урбано ниво, таа област може да биде умерено ризична на регионално ниво. Ова ја покажува неопходноста да се градира методологијата: најпрвин, градацијата зависи од нивото (национално, регионално, провинционално, убрано) на чие рамниште ја спроведуваме анализата. Ваквото ниво се нарекува „ниво на една област“.

„Степенот на повредливост“ е главниот фактор што влијае на конечниот „степен на ризик“ поради веројатноста да се промени во зависност од „нивото на областа“ што се анализира. Областите со најгуста популација, важни индустрии и бизниси, важни инфраструктурни и технолошки мрежи и со поголемо културно наследство и еколошки ресурси ќе се сметаат за најповредливи. Степенот на повредливост на секоја област изложена на ризик, во зависност од горенаведените атрибути, како што се елементите изложени на ризик (види параграф „Фаза 2 - проценка на повредливост“) треба да се одреди на скала. Бидејќи вредностите на секој атрибут се различни, ќе биде мошне тешко меѓусебно да се споредат.

За да се реши овој проблем, вредностите на атрибутите на секое ниво на област“ треба да се нормализираат. Ова може да се направи преку поделба на секоја вредност од секое „ниво на област“ почнувајќи од најголемата вредност во тој одреден атрибут. Овој процес ќе ни даде вредност меѓу 0 и 1, овозможувајќи споредба исто така земајќи го во предвид влијанието на нивото на област. Откако вредностите на атрибутите се нормализираат, треба да се одреди редот на важност на атрибутите, асоцирајќи одредена тежина на секој атрибут.

Нумеричкиот индекс на повредливост сега се пресметува благодарение на следнава равенка:

$$И.П. (и) = \sum_j t_j * A_n$$

каде што  $j$  е атрибут,  $u$  е нивото на област,  $m$  е тежина и  $A$  е нормализирана вредност на тој атрибут.

Соодносот меѓу добиениот нумерички индекс на повредливост (И.П.) и предложените индекси на повредливост (П-0, П-1, П-2, П-3, П-4) треба да се прикажи на соодветна скала.

Истото треба да се спроведе и за проценката на опасност.

## Г. КОРИСТЕЊЕ НА ГИС

Системот CGIS е прв ГИС (Географски Информационен Систем) проект во светот. По него започнуваат да се формираат многу други слични системи како на пример URISA (Urban and Regional Information System, Laboratory for Computer Graphics and Spatial Analysis) кои ги развиваат географските информативни системи.

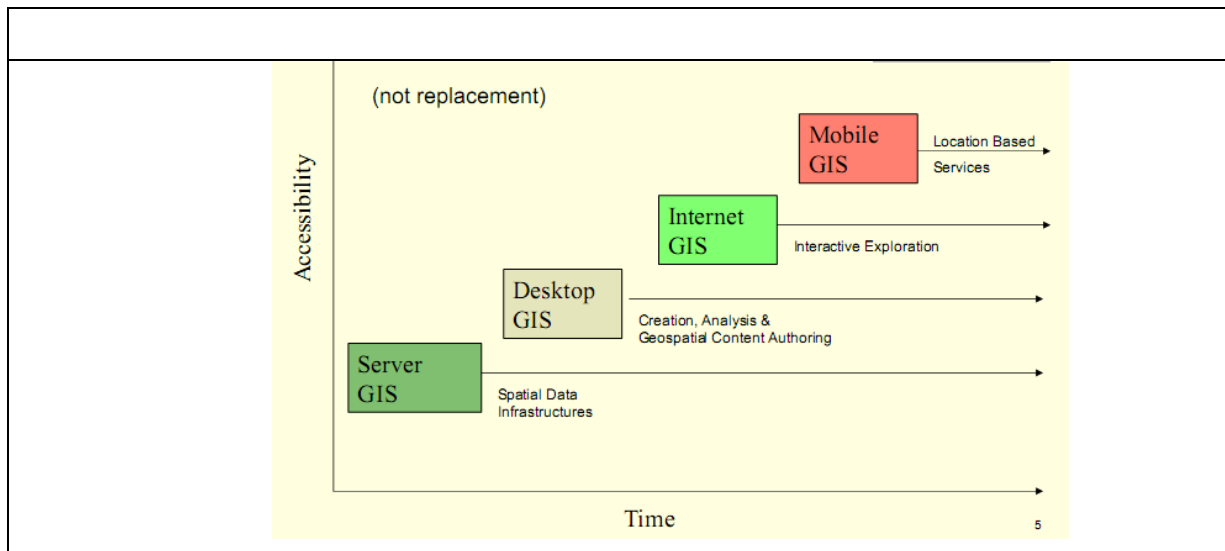
Постојат повеќе дефиниции за Географските информативни системи (ГИС) (Maguire 1991). Една од нив е дека ГИС е систем за зачувување, менаџирање, обработка, анализа и прикажување на податоци кои се геореференцирани ГИС ги интегрира хардверот, софтверот, податоците и овозможува прегледување, истражување, интерпретирање и визуелизација на податоци на повеќе начини. ГИС технологиите ги интегрираат стандардните операции со бази на податоци, статистичка анализа со визуелизација и географските анализи.

ГИС е компјутерски базиран систем кој се користи за дигитална репрезентација и анализа на геореференцирани податоци. Имајќи го предвид фактот дека околу 70 % од податоците имаат географски координати станува императив да се потенцира важноста на овој систем.

Типичен ГИС може да се објасни со следните дефиниции:

- Географски информативен систем е компјутерски базирана алатка за мапирање и анализа на геореференцирани податоци
- (Burrough 1986) Сет на алатки за прибирање, зачувување, обработка и прикажување на просторни податоци од реалниот свет за одредени барања
- (Aronoff 1989) Компјутерски базиран систем кој овозможува четири генерални можности за обработка на гео-референцирани податоци
  - Влез на податоци
  - Менаџмент на податоци (зачувување и враќање)
  - Обработка и анализа
  - Приказ на резултатите

Модерниот ГИС ги надгради конвенционалните мапи со можности за креирање на објекти дефинирани од своите атрибути. ГИС мапите и податоците користејќи ги компјутерските систем автоматски се анализираат и обработуваат давајќи одговор на поставените цели на тој начин унапредувајќи го процесот на обработка и разбирање на географската информација.



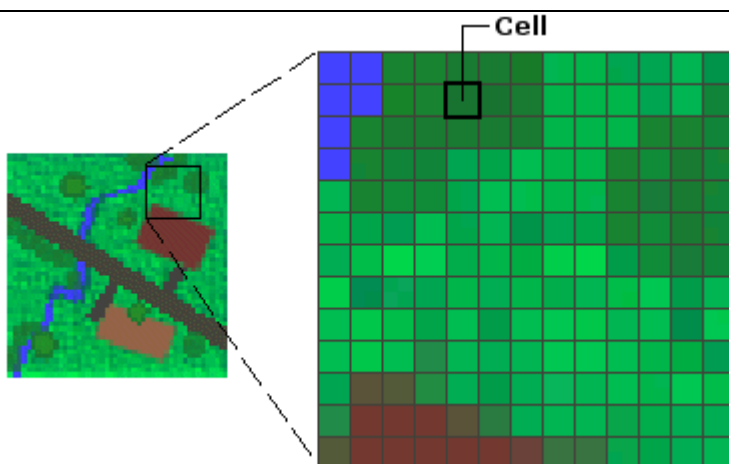
На сликата xxx може да се види развојот на ГИС почнувајќи од користењето на сервери за преку десткоп апликации, интернет ГИС и последниот чекот на мобилен ГИС за локациски базирани сервиси. Пристапот до технологијата е истотакa зголемен бидејќи мобилниот ГИС може да се најде во нашите телефони, ПДА уреди компјутери итн. Трендот на ГИС технологијата расте со голема брзина и според студијата на пазарот од ARC Advisory Group предвидува дека индустријата ќе расте се 50 % во наредните 5 години (<http://gislounge.com/gis-market-to-grow-by-50-over-the-next-five-years/>, <http://www.arcweb.com/Research/Studies/Pages/Geospatial-Info-Systems.aspx>),

Генерално постојат два типови на податоци во ГИС растер и вектор, иако најновите системи даваат можност за интегрирање на најразлични хетерогени податоци.

## Растер податоци

Растер податоци во својата едноставна форма се состои од матрица од ќелии (или пиксели) организирани во редици и колони каде секоја ќелија содржи вредност која ја репрезентира информацијата. Растер податоците се добиваат од сателитски и авионски фотографии, дигитални слики или скенирани мапи слика 2.

Слика 2 Растер податоци



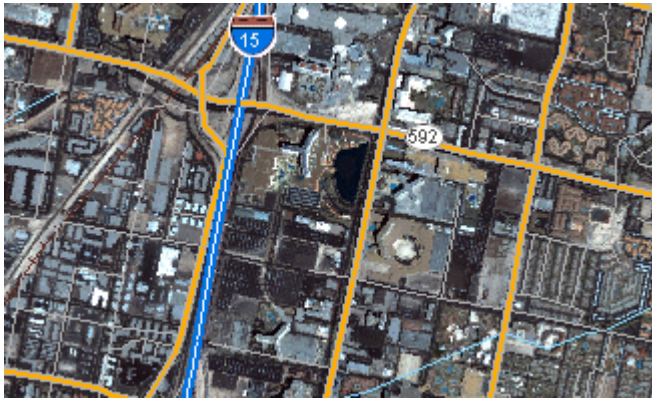
Податоците кои се од растер формат репрезентираат феномени од реалниот свет како:

- Тематички податоци ( дискретни), кои репрезентираат особини како податоци за почвата
- Континуирани податоци кои репрезентираат феномени како температура, висина или спектрални податоци од сателитските снимки или авионските фотографии
- Слики како скенирани мапи или цртежи

Тематските или континуираните растери можат да бидат прикажани како слоеви на податоци заедно со другите географски податоци на мапата но најчесто се користат како изворни податоци. Иако структурата на растер податоците е едноставна, исклучително е корисна за широк спектар на апликации. Во ГИС растер податоците можат да се групираат во четири главни категории

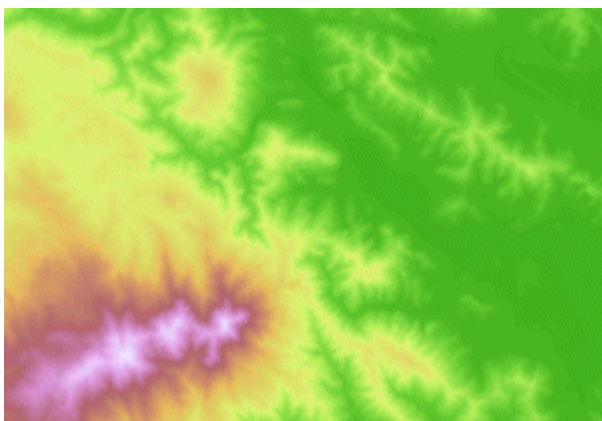
- Растер мапа како основа

Често растер мапите во ГИС се користат како позадинска мапа за останатите слоеви. На пример ортофотографиите кои се прикажуваат под другите слоеви на податоци даваат преглед дали податоци се географски поклопуваат и ги репрезентираат реалните објекти како и презентација на додатни информации. Главни извори на растерски базни мапи се ортофотграфиите од авионските снимања, сателитските снимки и скенираните мапи. Подолу на сликите е покажана основна мапа на патишта:



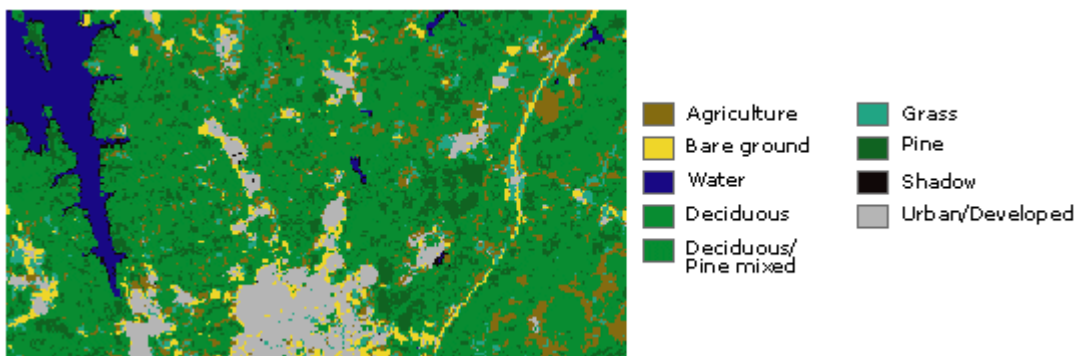
- Растер како површинска мапа

Растер мапите можат да ги репрезентираат податоците кои се менуваат континуирано во просторот (површината). Тие овозможуваат ефективен метод за зачувување на континуитетот на површината. Мерењата за висина та на земјината површина се најчестите апликации за површинаска мапа но често вредностите на врнежите, температурата, концентрацијата и други вредности. Растерот прикажан на сликата ја прикажува висината на површината на земјата користејќи зелено за прикажување на пониска елевација и црвено, розово и бело за повиски елевации.



- Растер како тематска мапа

Растер мапа која ги репрезентира тематските податоци се изработува анализирајќи и обработувајќи податоци. Пример за тематска мапа е класифицирањето на сателитската снимка по покриеноста на земјината површина со различни вегетациски типови. Анализата мултиспектралните податоци од сателитската снимка врши геопроецирање на податоците од мапата и ги класифицира различните типови на корисници на земја. На слика xxx е прикажана растер слика која ги мапира различните корисници на земја.



- Растер како атрибут на објект

Растер податоците можат да се користат и како дигитални слики, скенирани документи кои се побрзани со некој објект или локација. Подолу е дигитална слика на големо старо дрво кое може да се користи како атрибут за опис на околината.



Предностите од зачувување на податоците како растер се

- Едноставна структура на податоците - Матрица со ќелии чии вредности ги репрезентираат координатите и поврзаноста со атрибутска табела во базата на податоци.
- Моќен формат за напредни просторни и статистички анализи
- Можноста за репрезентирање на континуирани површини и нивно анализирање
- Можност за брза анализа со комплексни податоци

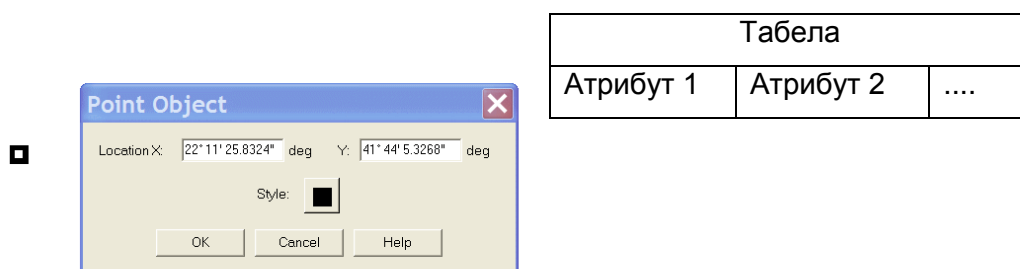
Постојат и недостатоци кога податоците се зачувани како растер и треба да се земе предвид можноста на обратотка на податоците во векторски формат. Проблеми кои се јавуваат често се:

- Просторните маргини на грешка кои се јавуваат од лимитите на големината на ќелијата на растерот
- Растер сликите содржат потенцијално голем број на податоци. Резолуцијата се зголемува како што големината на ќелиите се намалува т.е цената во дисковиот простор и процесиранката брзина се зголемува.
- Секогаш се јавува губење на прецизноста кога податоците се реструктурираат во правилна матрица со еднакви големина на ќелии.

## Векторски податоци

Векторските податоци во ГИС се 3 основни типови на објекти. Тоа се точка, полилинија и регион.

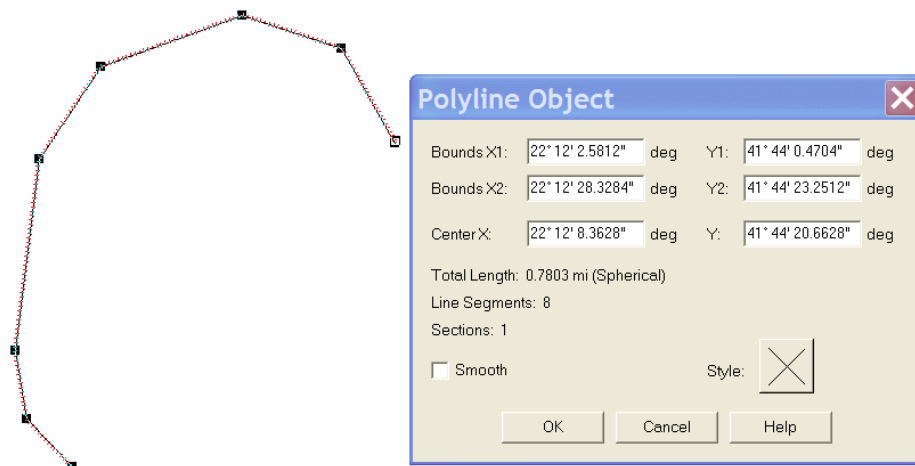
Секој објект од типот точка просторно е определен од неговите координати и неговите атрибути кои се чуваат во табелата. Секоја точка е сврзана со една редица во табелата (базата на податоци). Редицата ги содржи вредностите за секој од атрибутите на објектот точка слика 1.1.



Слика 1.1 Објект точка во ГИС

Објектот полилинија се состои од низа точки поврзани помеѓу себе. Секоја од точките има свои координати така што полилинијата е низа од координати на точки. Тоа може да се види на слика 1.2. Полилинијата просторно определува должина. Слично како и точките, секоја полилинија е сврзана со редица во табелата и има вредности за своите атрибути.





Табела		
Атрибут 1	Атрибут 2	...

Pline 9

22.201788 41.733464

22.200931 41.734135

22.200717 41.735094

22.201167 41.737778

22.202323 41.739073

22.204978 41.739792

22.206841 41.739328

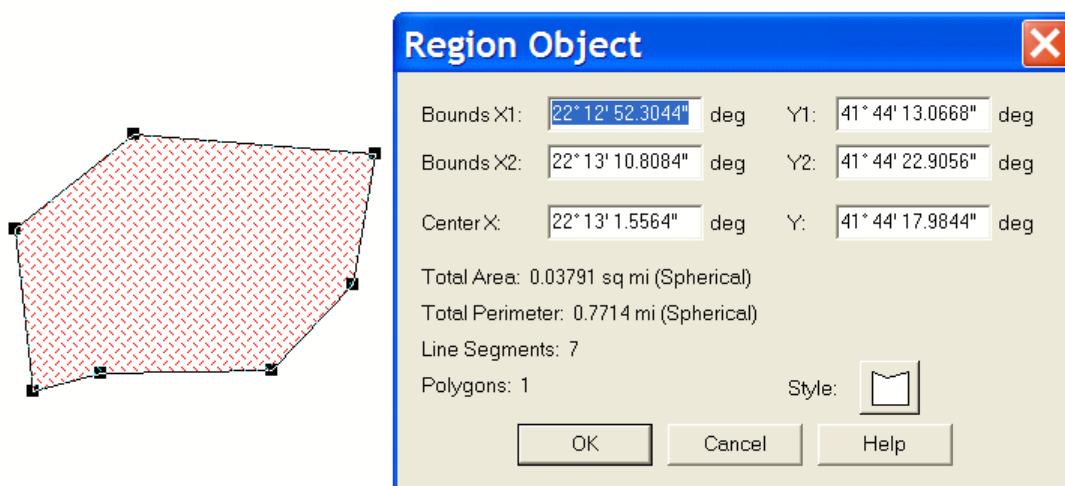
22.207848 41.738002

22.207869 41.738034

Pen (1,2,0)

Слика 1.2 Објект полилинија во ГИС

Објектот регион е составен од низа точки кои прават затворена контура. Регионот просторно определува површина. Секој регион е редица во табелата и има вредности за атрибутите. На сликата 1.3 е прикажан начин на дефинирање на регионот.



Табела		
Атрибут1	Атрибут2	...

Region 1

8

22.214786 41.736963

22.214529 41.738689

22.216221 41.739696

22.219669 41.739488

22.219348 41.738098

22.218191 41.737187

22.21575 41.737155

22.214786 41.736963

Pen (1,2,0)

Brush (2,16777215,16777215)

Center 22.217099 41.738329

Слика 1.3 Објект регион во ГИС

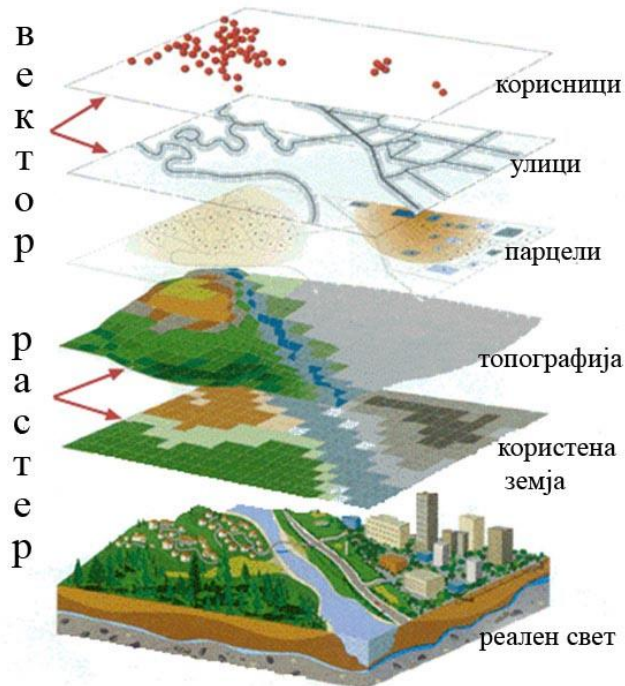
Користејќи ги трите базични објекти во ГИС се внесуваат повеќето просторни податоци. Најчесто се прават слоеви со податоци од еден тип. Пример, реките се цртаат како полилинии и се ставаат во еден слој, додека градовите се цртаат како точки и се ставаат во друг слој или езерата се цртаат како региони и се ставаат во посебен слој.

### Репрезентација на географските податоци

За разлика од реалниот свет, нашата ГИС дигитална околина се состои од геореференцирани објекти со своите атрибути. На слика 1 е прикажан модел на ГИС на реалниот свет. Овие објекти се разликуваат во својата големина и форма, боја и текстура и нивната важност. Објектите можат да бидат измерени директно од инструменти на земјата, од

сателитските мерења, од документи и мапи кои се направени претходно. Затоа за инстражување на моделираниот свет геореференцираните објекти мора да бидат собрани, организирани и синтетизирани.

Слика 1 Моделирање на реалноста во ГИС



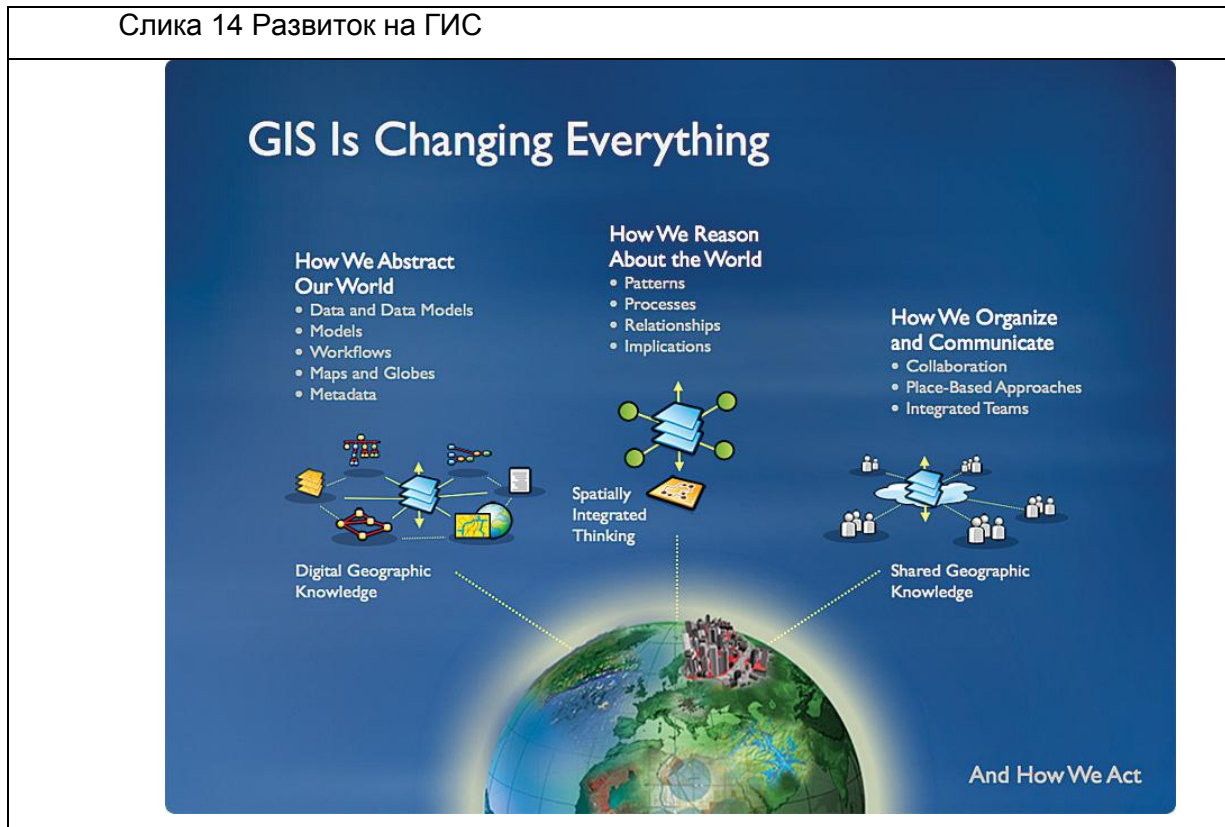
Природата на објектите диктира како тие ќе бидат репрезентирани во ГИС но и колку ефективно ќе бидат анализирани и интерпретирани. Исто така како ние ја гледаме и доживуваме околината влијае на кои атрибути ќе ги нотираме и како ќе ги репрезентираме. Во голем дел репрезентацијата на објектите и нивната обработка зависи од проценката на важноста на атрибутите на објектите и директно одредува како податоците се зачувуваат, моделираат и обработуваат.

### **Веб базиран географски информациони систем**

Уште од 1990 год ГИС индустријата има зголемен интерес и активност во развивањето на веб портали кои ќе овозможуваат пристап до гео-просторни податоци. Главен двигател на овој процес е Интернетот и интересот на индустриите за негова употреба во идниот развој. Во исто време ГИС индустријата беше во зрела фаза која овозможи развој кој се фокусираше на дисеминација на географските податоци. Битен фактор е и зголемениот интерес на бизнис заедницата во која географската информација и ГИС можностите овозможуваа поголеми можности. Веб базираните ГИС се одговор на барањата кои прво овозможуваа дисеминација

на географските податоци а подоцна со новите стандарди и целосно функционални ГИС решенија (Tait 2005). Последните неколку години ГИС заедницата се фокусира на зголемување на можностите на веб базираните ГИС. Интернетот е нов медиум (Longley et al. 2003) во кој може да се имплементираат дистрибуирани ГИС слика 14.

Слика 14 Развитие на ГИС



Пред појавата на интернетот ГИС технологијата како и многу други софтверски технологии беше лимитирана на десктоп или работна станица. Физичките рестрикции на компјутерските платформи го ограничуваа ГИС да подржуваат стандардните функции. Дистрибуираниот компјутерски систем се основа за стандардите и технологијата на која Интернетот и дистрибуираниот ГИС се изградени. Интернетот е изграден на ИТ стандарди како Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP), Hyper Text Transport Protocol (HTTP), Hyper Text Markup Language (HTML), и eXtensible Markup Language (XML) заедно со софтвер, сервери и мрежна инфраструктура. Терминот Service-Oriented Architectures (SOA) сега се користи за референцирање на оваа технологија на интернет (World Wide Web Consortium Architecture Domain: Web Services Activities, 2002). SOA овозможува флексибилна рамка која подржува широк спектар на апликации (Barry 2003). ГИС индустријата експлоатирајќи ги овие технологии го разви дистрибуираниот ГИС. Дистрибуираниот ГИС е всушност ГИС технологија која е развиена и изградена користејќи ги интернет стандардите.

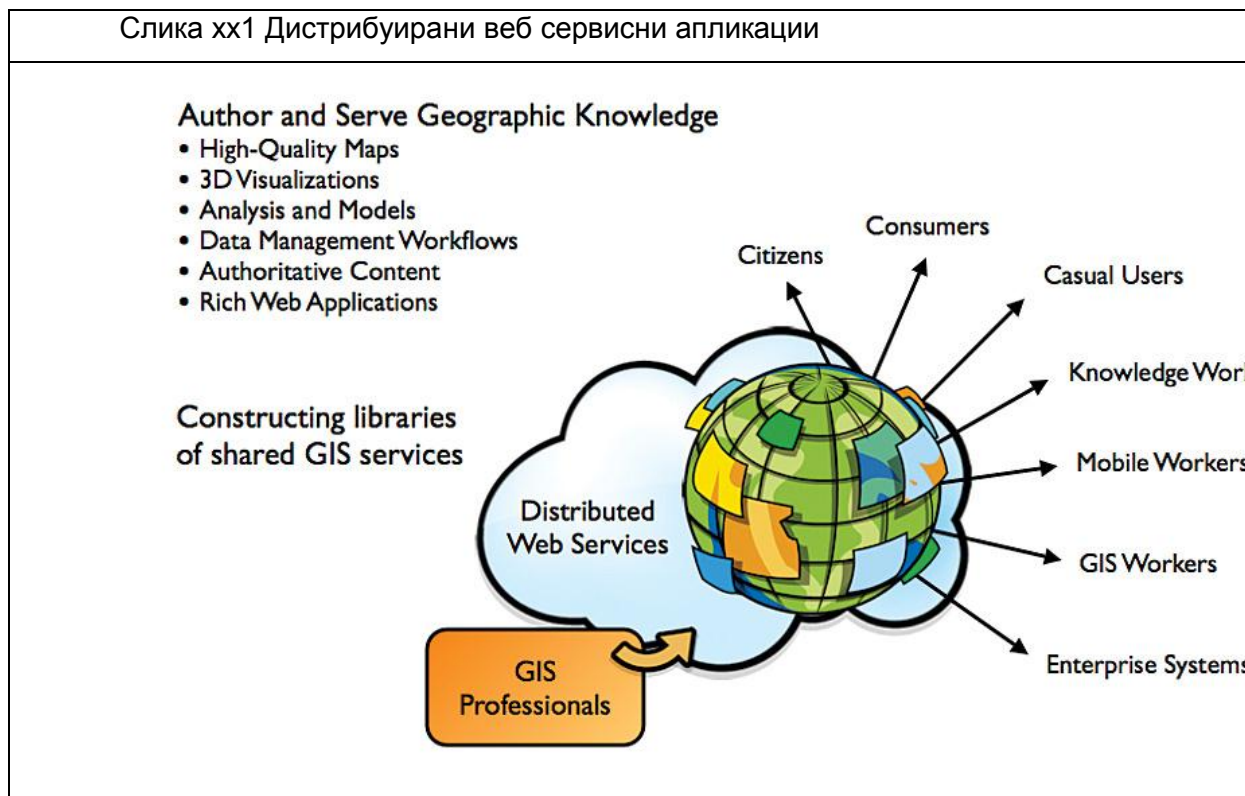
Веб сервис технологиите овозможува стандарди и информатичка интероперабилност. Постојат повеќе дефиниции за веб сервиси (Hirsch et al. 2003; Booth et al. 2004; Andersson et

al. 2006). Во суштина веб сервис е модуларна самостојна софтверска апликација на која се пристапува со стандарден интерфејс преку интернет мрежата (Tsalgaidou et al. 2002).

Јадрото на технологијата на веб сервисите е стандардизацијата на податоците/пораките кои се разменуваат на интернет помеѓу системите и апликациите низ целиот циклус на нивното функционирање. XML (eXtensible Markup Language) се користи како примарен јазик за кодирање на податоците/пораките во веб сервисите и овозможува интероперабилно структурирана информација. Структурираната информација може да се разменува преку стандардните протоколи како SOAP (simple object access protocol) или XML-RPC ((Winer 1999; Gudgin et al. 2003). Интерфејсот (функционалноста и влез/излез параметрите) на веб сервисот се објаснети со форматот Web Service Description Language (WSDL) (Chinnici et al. 2004). Стандарден регистер или каталог се користи за објавување и откривање на овие веб сервиси, како што е UDDI (Universal Description, Discovery and Integration) (Kreger 2001). Овие карактеристики го разликуваат веб сервисот од традиционалните дистрибуирани системи како на пример distributed common object model (DCOM) од Microsoft, Java remote method invocation API (RMI) од Sun и common object request broker architecture (COBRA) од Object Management Group (OMG).

Главниот бенефит од веб сервисите е интероперабилноста од овие стандарди, односно веб сервисите ги контролираат процесите за колаборација, разменување на податоци и информации во различни апликации на различни платформи (Di 2005) (Kralidis 2007). Веб сервисот ги сокрива сите детали за имплементацијата под дефиниран интерфејс и другите апликации и сервиси можат да го повикаат веб сервисот преку стандардниот интерфејс. Од технички аспект користење на веб сервисите може да се генерализира како (1) Оспособување на делење на ресурси ( хардвер, софтвер и податоци/информации) низ мрежата; (2) едноставност во одржување и вклучување на постарите системи (3) независност од платформи и оперативни системи бидејќи веб сервисите комуницираат со клиентите и другите веб сервиси со стандардизирани протоколи; и (4) независни од програмските јазици и имплементации се додека се исполнуваат потребните протоколи и интерфејси (Akinci 2004). Генерално веб сервисите можат да процесираат огромни количини, дистрибуирани и хетерогени геопросторни податоци/информации споредбено со конвенционалните пристапи за дисеминација на геопросторните податоци слика xx1.

Слика xx1 Дистрибуирани веб сервисни апликации



Традиционално пристапот до геопросторните информации се врши со користење на различни медиуми за зачувување податоци (оптички дискови, ХДДитн) или електронски трансфери (FTP, HTTP, SMTP) при што се јавуваат поголем број на проблеми (Di et al. 2002). Геопросторните информации се добиваат во различен фајл базиран формат од провајдерот. Со традиционалниот пристап добивањето на потребната информација може да бара долготрајна работа во следните чекори (1) Идентификација на податоците и каталогот (2) интерактивно пребарување по податоците за изнаоѓање на потребните информации (3) преземање на податоците од интернет (4) конвертирање и внесување на податоците во системот на корисникот (5) процесирање на податоците и презентирање на резултатите. Сите овие процеси не можат да се автоматизираат. Информацијата може да биде зачувана во форматот на провајдерот и посебни процедури се потребни за трансверирање на податоците на потребниот систем. Комуникациските пораки помеѓу различните провајдери секогаш не можат директно да се процесираат од други машини или системи. Најпосле е многу тешко да се споделува геопросторната информација. Сите овие прашања со традиционалната дисеминација на геопросторните информации и процеси се решаваат со можностите на веб сервисите (1) Модуларност во споделување на специфична функција (2) Стандардни интерфејси за интероперабилност на апликациите (3) можност за специфични барања, добивање во реално време на геопросторните информации и (4) сопствена функционалност за операциите врз податоците. Поврзувањето на веб сервисите со геопросторните информации доведе до креирање на геопросторните веб сервиси слика 9.



Слика 9

- Faster processing (100x)
- Virtualization
- Increased bandwidth (100x)
- Larger storage
- Mobile
- The Web and GIS software



Геопросторните веб сервиси се модулари веб апликации кои овозможуваат сервиси на геопросторните податоци, информации или знаење. Веб сервисите ги менаџираат, анализираат и дистрибуираат просторната информација. Уште повеќе геопросторните веб сервиси можат да ги сортираат и пребаруваат податоците по нивните геопросторни карактеристики како локација, област, соседство и другите геопросторни можности. Интерфејсите на геопросторните веб сервиси се стандардизирани со ISO/TC211 или OGC (Open Geospatial Consortium). Геопросторните веб сервиси се фокусираат на стандардниот интерфејс директно преку HTTP протоколот. Геопросторните веб сервиси се менуваат како што се менуваат и ГИС и апликациите.

Напредокот во ИТ, секаде присутниот интернет како и зголемената потреба за интероперабилност овозможува креирање на нови можности за ГИС и нивно трансформирање на интернет. Најголемиот дел од информациите на светско ниво се наоѓаат на интернет а голем дел од нив се всушност ГИС податоци. Додека пред неколку години беше потребно да се купуваат скапи софтверски пакети кои се користеа за обработка на ГИС податоци денеска со напредокот во технологијата ГИС софтверските апликации се базирани на интернет. За пристап и работа со овие апликации потребно е да се има интернет конекција и веб пребарувач.

Овој напредок овозможи многу корисници да ги користат новите можности на ГИС како и пристап до информациите како никогаш досега. Со зголемување на брзините на интернет конекциите количината на податоци која може да се трансферира преку мрежата е огромна. Сега е возможно да се креираат целосни ГИС софтверски решенија на интернет и целиот спектар на сервиси кои ги имавме на класичните десктоп програми. Веб податочните сервиси кои се вклучени во новите ГИС стандарди овозможуваат дистрибуирани и интероперабилни ГИС апликации т.е овозможуваат пристап насекаде и за секој слика хх.

Слика хх Веб базиран Географски Информационен систем





## **Ѓ. СТУДИИ НА СЛУЧАИ** **Студија на случај1**

### **ИЗЛЕВАЊЕ НА ХИДРОЈАЛОВИШТА**

#### **1. Краток вовед**

Техничко-технолошкиот процес во рудниците за метали резултира со добивање на метален концентрат, кој понатаму се обработува во топилница, и јаловина која во течна состојба тече и се таложи во акумулации – хидројаловишта. Браните на овие акумулации се песочни и се надградуваат со посебна технологија т.н. хидроциклонирање. На овој начин се формираат големи акумулации со брани високи и над 130 м (во рудникот Бучим- Радовиш). Со одлагање на јаловинскиот раствор, цврстите честички од јаловината пропаѓаат и се таложат на дното од езерото, а водата останува во горниот дел од акумулацијата. Со цел акумулацијата да се оддржува на посакувано максимално ниво, составен дел на овие акумулации е преливен проточен цевковод, кој го одведува вишокот од чиста вода низводно од браната. Преливниот цевковод кај хидројаловиштата обично се изработува од бетон. Цевководот може да се разгледува како греда на еластична подлога. Поради големата должина на преливниот цевковод, а различните физичко-механички карактеристики на почвата врз која лежи, доаѓа до различни слегавања на различни делници од цевководот. Оваа појава индуцира секундарни нормални напони при свиткување кои заедно со агресивноста на средината дведуваат до појава на пукнатини на цевководот. Ова понатаму доведува до пробивање на водата од акумулацијата во проточниот цевковод, а со понатамошно зголемување на пукнатините и до пробивање на наталожената јаловина од дното на акумулацијата во цевководот и нејзино истекување низводно од браната.

Хидројаловиштата претставуваат потенцијална опасност за животната средина, па и животите на луѓето низводно од браната. За жал, досега голем дел од хидројаловишта во рудниците за метални руди во источна Македонија се имаат излеано и предизвикано еколошки катастрофи, така да на овој ризик треба да му се посвети исклучително внимание.

## 2. Оцена на хазард

### 2.1 Истражување на карактеристики на хазардот

Овој хазард ќе се јави низводно од акумулациите на хидројаловиштата. За територијата на Република Македонија, рудниците за метали се наоѓаат во источниот дел на државата, а во нивна близина се јавуваат и хидројаловиштата. Следува анализа на суштинските карактеристики на овој хазард за секој рудник на металични руди во Р. Македонија.

- Рудникот Тораница и неговото хидројаловиште се наоѓаат на крајниот североисток од Република Македонија, на северната страна на врвот Руен на Осоговскиот масив. Хидројаловиштето е лоцирано на текот на Крива река, која за таа цел узводно од хидројаловиштето е зафатена во бетонски цевковод со голем профил, го заобикојува хидројаловиштето и низводно од браната повторно е пуштена во своето природно корито. За собирање на атмосферските води и за контрола на нивото на чистата вода во хидројаловиштето, изведен е бетонски цевковод со чист отвор  $\Phi 800\text{mm}$  и должина  $L \sim 800\text{m}$ . Овој цевковод лежи на дното од акумулацијата и го спроведува вишокот на чиста вода низводно од браната и понатаму во Крива река.

Пред неколку месеци е приметено дека иако нема вишок на вода и врнежи, сепак во цевководот се јавува проток на чиста вода од околу 17л/сек. Со снимање на првите 150 метри од должината на цевководот, е утврдено дека се јавува пукнатина низ која чистата вода од хидројаловиштето се процедува во цевководот. Постои опасност да со ширење на оваа пукнатина, во цевководот протече и наталожената јаловина што би предизвикала еколошка катастрофа од несогледиви последици низводно од хидројаловиштето по течењето на Крива река.

На 2.5 км низводно од хидројаловиштето се наоѓа селото Узем, а на 4-5 км селото Жидилово. На 10-тина км од хидројаловиштето се наоѓа градот Крива Паланка. Поради морфологијата на теренот, последиците од евентуално излевање на хидројаловиштето (помор на животинскиот и растителен свет, загадување на почвата, водата за пиење и сл.) ќе се осетат до градот Крива Паланка со силен интензитет, а со послаб интензитет низводно од Крива Паланка каде течението на Крива Река оди со поблаг пад.

Рудникот Саса и неговото хидројаловиште се наоѓаат само неколку километри јужно од рудникот Тораница и ги дели само врвот Руен на Осоговските планини. Хидројаловиштето е лоцирано по текот на Каменичка река, која за таа цел узводно од хидројаловиштето е

зафатена во бетонска цевка која сега минува покрај акумулацијата и низводно од браната се пушта во своето природно корито.

Во старото хидројаловиште на рудникот Саса, Каменичка река беше зафатена узводно од хидројаловиштето со опточен тунел кој минуваше под наталожената јаловина на дното на хидројаловиштето. Во 2003 година, овој опточен тунел колабираше при што дојде до пробивање на наталожената јаловина во опточниот тунел што доведе до еколошка катастрофа низводно, по течението на Каменичка река се до гратчето Македонска Каменица. На 3 км низводно од хидројаловиштето се наоѓа селото Саса, а на околу 10 км низводно се наоѓа гратчето Македонска Каменица. Низводно од Македонска Каменица, Каменичка река се влева во езерото Калиманци формирано од река Брегалница. После попуштањето на старото хидројаловиште тоа беше напуштено. Непосредно низводно беше направено ново со опточен тунел кој ја спроведува Каменичка река покрај акумулацијата, но сега во него се јавуваат проблеми со колекторскиот систем за одвод на површинските води и вишокот на чиста вода во акумулацијата.

Рудникот Злетово во близина на село Добрево е најстариот рудник за олово и цинк во Македонија. Тој е лоциран на западните падини на Осоговските планини и е оддалечен околу 30 км западно од рудникот Саса. Карактеристично за овој рудник е што рудата се транспортира до флотацијата оддалечена на 7-8 км од рудникот. Старото хидројаловиште на овој рудник ја зафаќаше јужната периферија на гратчето Пробиштип. Опточниот канал на ова хидројаловиште колабираше во почетокот на осумдесетите години од минатиот век, предизвикувајќи еколошка катастрофа низводно, по течението на река Киселица и понатаму во Злетовска река.

После ова излевање, старото хидројаловиште беше напуштено и беше направено ново на околу еден километар југозападно од старото.

Рудникот Бучим се наоѓа на десет километри западно од Радовиш и е единствен рудник за бакар, а неговото хидројаловиште е најголемо од сите претходни. Хидројаловиштето се наоѓа на околу три километри од флотацијата. Од флотацијата јаловинската пулпа се транспортира со хидротранспорт и се таложи во хидројаловиштето кое е лоцирано по текот на Тополничка река. Веднаш низводно од преградната брана (висока околу 160 метри), на околу 200 метри се наоѓа селото Тополница на кое му се заканува еколошка катастрофа и без излевање на јаловината поради штетните испарувања од акумулацијата.

Проточниот колектор и на ова хидројаловиште неколкупати колабираше и тоа во 90-тите години од минатиот век и во првата деценија од овој век. Последиците од пробивање на јаловина во колекторот се помор на животинскиот свет во Тополничка река и понатаму во

Крива Лакавица и Брегалница. Често при вакво излевање на јаловина во колекторот, и со голо око може да се примети дека бојата на водата во Тополница и Крива Лакавица станува зелена како резултат на загадување со бакарни соединенија.

Од претходно споменатите четири рудници, првите три се рудници за олово-цинкова руда со приближно иста зафатнина на одложениот материјал во хидројаловиштата од околу пет до десет милиони кубни метри. Зафатнината на одложениот материјал во рудникот за бакар Бучим е многукратно поголема и изнесува околу сто милиони кубни метри материјал.

Може да се примети дека досега единствено хидројаловиштето на рудникот Тораница се нема излеано. Кај сите други разгледани рудници, сценариото на колабирање на хидројаловиштето е преку пробивање на колекторскиот опточен тунел и излевање на наталожената јаловина.

Фреквенцијата на појавување на овој hazard е меѓу 15 и 30 години за различни рудници.

Како суштински карактеристики за мапирање на овој hazard, може да се земат:

- количината на наталожена јаловина која ќе пробие во колекторот,
- агресивноста на наталожената јаловина
- фреквенцијата на повторување.

За разлика од овој hazard, колабирањето на песочната брана би имало многу потешки последици поврзани со големи губитоци на човечки животи и материјални добра. Таков hazard е исти со колабирање на брани на вештачки езера се јавува многу поретко, а причините за појава на овој hazard се природни (земјотреси, свлечишта) и човечки (саботажи). Значи се работи за различен hazard кој треба да биде проучен со посебна анализа и нема да биде разгледан во оваа анализа.

## 2.2 Зонирање на регионите на hazard и оцена на степенот на hazard

Според изложеното погоре, степенот на овој hazard е H0 за региони со надморска висина поголема од надморската висина на хидројаловиштата. Поради истиот степен на агресивност на бакарната и олово-цинковата јаловина, и приближно истата фреквенција на повторување на овој hazard, карактеристика која влијае на степенот на hazard е количината на излеана јаловина од хидројаловиштето.

Врз основа на изложеното во секција 2.1 и врз основа на искуствени согледувања од минатото, може да се утврди дека кај олово-цинковите хидројаловишта во источниот дел на Македонија, највисок степен на hazard, H4, може да се очекува во првите два до три километри низводно од хидројаловиштето со попречна ширина на зоната од еден километар. Од третиот до десетиот километар низводно со ширина на зоната два до три километри, може

да се очекува висок степен на хазард, Н3. Степенот на хазард од десетиот до триесетиот километар низводно со ширина од околу пет километри, можеме да го оцениме како среден, Н2, од триесетиот до шеесетиот како низок, Н1, и за локации подалечни од шеесет километри низводно од јаловиштето, може да сметаме дека не постои хазард, Н0.

Табела 1

Хазард: Излевање на материјал од мало хидројаловиште преку оптичниот тунел			
Индекс	Степен на хазард	Лонгитудинална (низводна) локација (од км) - (до км)	Макс. ширина на зона нормална на водотекот (км)
Н0	Нема	60 -	/
Н1	Низок	30 – 60	7
Н2	Среден	10 – 30	5
Н3	Висок	3 – 10	2 – 3
Н4	многу висок	0 – 3	1

Поради поголемиот волумен на одложен материјал во хидројаловиштето на рудникот Бучим и поголемиот број на водотеци низводно, големините на горе наведените зони може да се зголемат и се дадени во следната табела:

Табела 2.

Хазард: Излевање на материјал од средно хидројаловиште преку оптичниот тунел			
Индекс	Степен на хазард	Лонгитудинална (низводна) локација (од км) - (до км)	Макс. ширина на зона нормална на водотекот (км)
Н0	Нема	100 -	/
Н1	Низок	50 – 100	9
Н2	Среден	15 – 50	7
Н3	Висок	5-15	3
Н4	многу висок	0 – 5	1.5

### 3. Оцена на повредливост

#### 3.1 Истражување на карактеристики на повредливост

Добивање информации за елементи повредливи од овој хазард е суштинска задача при анализа на повредливоста. За да се определат повредливите елементи од овој хазард треба во детали да се проучат можните сценарија на овој ризик. Во претходниот текст видовме дека слаба точка на хидројаловиштата се оптичните колектори кои го собираат вишокот на вода во акумулацијата. Обично тие се поставуваат на дното на акумулациите при

што во нив се јавува надворешен хидростатички притисок од акумулацијата. Хидростатичкиот притисок кој се јавува на колекторот е  $\gamma \cdot h$ . Ако земеме дека средната специфична тежина на акумулираниот материјал заедно со водата е  $\gamma = 20 \text{ KN} / \text{m}^3$  (во реални услови е помала), добиваме дека ако колекторот се наоѓа на длабочина 100м (помалку во реални услови), хидростатичкиот притисок кој делува на него би бил околу 2 Мра (мегапаскали). Кај нашите хидројаловишта хидростатичкиот притисок е и помал. Имајќи во предвид дека колекторот се прави од бетон со високи марки (со цврстина на притисок поголема од 20 Мра), може да се заклучи дека хидростатичкиот притисок од акумулацијата не е причина за колабирање на цевководот.

Од статички аспект колекторот претставува систем греда на еластична подлога. Поради својата голема должина, колекторот налегнува на тла (материјали) со различни физичко-механички карактеристики (н.пр. карпите имаат мала деформабилност, седиментите се со поголема деформабилност). Поради тоа различни сегменти од колекторот трпат различни слегавања - поместувања. Диференцијалните поместувања генерираат големи нормални и тангенцијални напони во пресеците на колекторот од кои посебно опасни се напрегањата на затегнување. Носивоста на бетонот на затегнување е многу мала, така да генерираните напони на затегнување предизвикуват појава на прснатини и пукнатини во бетонскиот пресек. Потпомогнати и од агресивноста на средината, овие прснатини се шират и кога ќе се прошират до одредена димензија, доаѓа до пробив на наталожената јаловина во колекторот. Гореопишаното е најверојатното сценарио за колабирање на опточните колектори во хидројаловиштата.

### 3.2 Определување на елементи на ризик

Откако наталожената јаловина преку колабираниот колектор се доведе низводно од браната, еден незин дел се меша со чистата вода и продолжува да тече низводно, а друг дел се таложи на чистата и здрава почва.

Како резултат на тоа доаѓа до повредливост на следниве елементи на ризик:

1. загадување на почвата и околниот растителен свет (елем. 1),
2. помор на живиот свет во низводниот водотек (елем. 2)
3. загадување на подземните води (елем. 3)
4. загадување на површински води (елем. 4)
5. појава на епидемии кај луѓето и животните (елем. 5)

Степенот на повредливост на елементите на ризик зависи:

- од оддалеченоста на разгледуваната локација од хидројаловиштето, L (km)
- од морфологијата на теренот (стрми или благи падови) и

- од волуменот на одложен материјал во хидројаловиштето.

Во следната табела е дадена оцена на степенот на повредливост на елементите на ризик во зависност од далечината на разгледуваната локација од хидројаловиштето,  $L$  (km).

Табела 3.

Повредливост		Елементи на ризик				
Индекс	Степен	Елем. 1	Елем. 2	Елем. 3	Елем. 4	Елем. 5
V0	Нема	$L > 10\text{km}$	$L > 200\text{km}$	$L > 50\text{km}$	$L > 120\text{km}$	$L > 100\text{km}$
V1	Низок	$5 < L < 10$	$50 < L < 200$	$15 < L < 50$	$70 < L < 120$	$30 < L < 100$
V2	Среден	$3 < L < 5$	$20 < L < 50$	$5 < L < 15$	$30 < L < 70$	$10 < L < 30$
V3	Висок	$1 < L < 3$	$5 < L < 20$	$2 < L < 5$	$10 < L < 30$	$0 < L < 10$
V4	Многу висок	$0 < L < 1$	$0 < L < 5$	$0 < L < 2$	$0 < L < 10$	$0 < L < 3$

#### 4. Оцена на ризик

##### 4.1 Зонирање на регион на ризик

Како што беше наведено погоре, при истекување на наталожената јаловина преку опточниот колектор доаѓа до еколошка катастрофа низводно од песочната брана. Со зонирање, видовме дека за разгледуваниот хазард, низводните локации поблиску до хидројаловиштето се повеќе изложени на факторите на хазард: агресивност и количество на наталожена јаловина. Како се оддалечуваме од хидројаловиштето низводно, овие фактори се ублажуваат и степеот на хазард се намалува.

Истото се однесува и за елементите на ризик:

1. загадување на почвата и околниот растителен свет (елем. 1),
2. помор на живиот свет во низводниот водотек (елем. 2)
3. загадување на подземните води (елем. 3)
4. загадување на површински води (елем. 4)
5. појава на епидемии кај луѓето и животните (елем. 5)

Близу до хидројаловиштето, степенот на повредливост е поголем, а одалечувајќи се, тој се намалува кај сите елементи на ризик.

Така, ако го разгледуваме елемент 1, во непосредна близина на хидројаловиштето почвата е толку загадена што бара замена со нова, здрава почва. Тука и растителниот свет е 100% уништен. Како се оддалечуваме од хидројаловиштето низводно, степенот на загадување се намалува и веќе на 10 км низводно растојание од браната (за мали и средни хидројаловишта какви се среќаваат во Македонија), истекувањето на наталожената јаловина нема никакво влијание на елемент 1: загадување на почвата и околниот растителен свет.

Квалитативно, состојбата е иста ако го разгледуваме елемент 2: помор на живиот свет во низводниот водотек. Во непосредна близина на хидројаловиштето поморот на

животинскиот свет е 100%, а како се оддалечуваме, повредливоста се ублажува. За овој елемент, потребни се ~ 200 км за да влијанието на хазардот не се осети.

#### 4.2 Оцена на степен на ризик

Оцената на ризик се добива со комбинирање на степенот на хазард и степенот на повредливост за одреден елемент. При тоа важи следната табела (преземена од студија “Risk mapping. A proposal for a common European methodology”).

Табела 4

Ризик			Повредливост				
			V0	V1	V2	V3	V4
			Нема	низок	среден	висок	Многу висок
Хазард	H0	нема	R0	R0	R0	R0	R0
	H1	низок	R0	R1	R1	R1	R1
	H2	среден	R0	R1	R2	R2	R3
	H3	висок	R0	R1	R2	R3	R4
	H4	Многу висок	R0	R1	R3	R4	R4

На пример за оддалеченост на локација на 8 км од хидројаловиште за олово-цинкова руда (н.пр. рудник Саса), од табела 1 го отчитуваме степенот на хазард и тој изнесува H3.

Од табела 3 отчитуваме степен на повредливост на различни елементи на ризик и добиваме:

Елем. 1      V1  
 Елем. 2      V3  
 Елем. 3      V2  
 Елем. 4      V4  
 Елем. 5      V3

Со комбинација на H3 со степените на повредливост на различни елементи, утврдуваме степен на ризик за секој елемент на ризик на разгледуваната локација (L = 8 km):

Елем. 1      R1  
 Елем. 2      R3  
 Елем. 3      R2  
 Елем. 4      R4  
 Елем. 5      R3



Откако е определен степенот на ризик за секој елемент, може да се даде описно сценарио за секој елемент на ризик во зависност од квантитативниот степен на ризик. За анализираниот хазард, овие сценарија се дадени во следната табела (табела 5).

Табела 5

Повредливост		Елементи на ризик				
Степен	Индекс	1. Загадување на почва и растителен свет	2. Помор на жив свет во низводни води	3. Загадување на подземни води	4. Загадување на површински води	5. Појава на епидемии
низок	R1	Почвата е здрава во поголем обем, а растителниот свет не е штетен за исхрана на луѓе и животни	Нема помор на риби, но живите риби не се препорачливи за исхрана.	Потреба од лабораториска анализа на подземните води. Да се користат со одредена доза на внимание.	Дозволено наводнување на земјоделски култури. Внимание при напојување на добиток	Нема опасност Од појава на епидемија
среден	R2	Почвата е делумно загадена и треба делумно да се рекултивира. Растителниот свет делумно уништен и не е препорачлив за исхрана.	Делумен помор на риби. Живите риби се штетни за исхрана.	Прилично загадени. Потребен дополнителен третман пред да бидат консумирани.	Може да се користи во индустријата како технолошка вода. Не се препорачува за земјоделието	Се појавуваат ретки случаи на цревни и други заболувања од неисправна вода за пиење
висок	R3	Растителниот свет уништен во голем обем и штетен за исхрана. Потребна почвена рекултивација	Голем број на мртви риби пливаат по површината на водотекот.	Сосема неупотреблив и штетни за консумирање.	Само за ограничена намена во индустријата.	Реална опасност од појава на цревни и други заболувања.
многу висок	R4	Почвата треба да се замени со здрава почва. Растителен свет 100% уништен.	Целосен помор на риби и други животни во водотеците.	Целосно загадување на подземните води.	Неупотребливи поради голема концентрација на отровни материи.	Голем процент од населението и добитокот е заразено.

## 5. Стратегија за ублажување на ризик

Стратегијата за ублажување на ризици се состои од спроведување на низа активности кои служат за ублажување на ризикот. Во неа влегуваат:

- определување на прифатлив степен на ризикот,
- идентификација на неструктурни мерки (правила на локацијата),
- идентификација на структурни мерки (критериуми за интервенција).

За нашиот анализиран хазард, треба да постои служба за мониторирање на состојбата на колекторот. На пример, секојдневно треба да се проверува дали има проток на вода од него во природното корито низводно од песочната брана. Ако постои било каков проток (дури и минимален) во суви услови, тоа значи дека постои прснатина во колекторот низ која протекува вода од езерото. Тоа е знак за превземање мерки. Значи прифатлив степен на ризик, од аспект на операбилност на колекторот, е нула низводен проток од колекторот во суви услови.

Освен ова секојдневно мониторирање на протокот од колекторот, периодично (на пример еднаш неделно) треба да се врши хемиска анализа на чистата вода на површината на езерото. Тоа е водата што во услови на вишок на вода (поради врнежи и сл.) ќе се одведе преку колекторот низводно од браната. Како прифатлив степен на ризик од аспект на хемизмот на водотекот низводно од хидројаловиштето, може да се земе хемизмот на водотекот узводно од хидројаловиштето. Во услови на хемиски чиста вода во хидројаловиштето, хемизмот на низводниот водотек би бил исти како и хемизмот на узводниот водотек.

Во правила на локација влегуваат плановите за ублажување на ризикот во регионот изложен на ризик. Во овие планови може да влезат плановите за евакуација на луѓе и животни, планови за санирање и репарација на објекти и земјиште и слично.

Критериумите за интервенција опфаќаат директни акции и мерки насочени кон ублажување на последиците од ризикот. Во нашиот случај тоа би биле:

брза евакуација на јаловината од колекторот од низводниот водотек, затварање на постоечки бунари, доведување на чиста вода во загадениот водотек, снабдување на населението со чиста вода од цистерни и т.н.

## 6. Калибрирање на методологијата

Според препораките од студијата “Risk mapping. A proposal for a common European methodology”, нумеричкиот индекс на повредливост се предлага да се пресметува со формулата:

$$V.I.(i) = \sum_{j=1}^n w_j \cdot a_{ji} \quad (1)$$

Каде  $j$  е реден број на атрибутот (од 1 до 5 во нашиот случај),  $w_j$  е тежина на атрибутот со реден број  $j$  и  $a_{ji}$  е нормализирана вредност на атрибутот со реден број  $j$  на ниво на област со реден број  $i$ .

На пример ако сакаме да калибрираме ризик од потенцијален хазард “излевање на јаловина од хидројаловиште на рудник Саса“, три општини (М. Каменица, Кочани и Штип) ќе бидат повредливи.

Равенката (1) за нашиот случај ќе има 5 елементи на ризик и 3 повредливи општини и може да се напише и во матрична форма:

$$\{V.I.\}_{1 \times 3}^T = \{w\}_{1 \times 5}^T \cdot [A]_{5 \times 3} \quad (2)$$

Редиците на матрицата  $[A]$  се нормализираните повредливости на елементите на ризик, а колоните ги претставуваат општините.

Ако се транспонира равенката (2) од двете страни на равенството се добива:

$$\{V.I.\}_{3 \times 1} = [A]_{3 \times 5}^T \cdot \{w\}_{5 \times 1} \quad (3)$$

што е стандарден облик на матрична равенка.

За нашиот потенцијален хазард правиме две оценувања:

- по општини, во зависност од оддалеченоста од изворот на хазард,
- по тежини, во зависност од важноста на елементот на ризик

#### а) Скалирање по општини

Јасно е дека оцената за општина М.Каменица треба да биде најголема, а за општина Штип најмала. Притоа треба да се има во предвид дека меѓу М.Каменица и Кочани се наоѓа езерото Калиманци кое прилично ги ублажува ризиците на сите елементи. Тоа значи дека оценувањето не мора да биде линеарно со далечината, туку може да има локални фактори кои подрастично ја намалуваат оцената со зголемување на далечината. Така ако оцената за М.Каменица е 10, за Кочани 3, а за Штип 2, со нормализација добиваме  $10/10 = 1$  за М. Каменица,  $3/10 = 0.3$  за Кочани и  $2/10 = 0.2$  за Штип

б) Скалирање по митигација на елементи.

Предлагаме да ако бројот на елементи на ризик е  $n$ , тие да се поредат по брзината на митигација со оддалечување од локацијата на хазардот, така да елементот што најбрзо се ублажува добие најмала оцена 1, а оној што најспоро се ублажува добива највисока оцена  $n$ . За нашиот пример  $n = 5$ , од табела 3 може да се заклучи дека елемент 1: “Загадување на почва и растителен свет” најбрзо се ублажува, а елемент 2: “Помор на жив свет во низводни водотеци” најспоро се ублажува во зависност од оддалеченоста. Така, врз основа на табела 3 ги имаме следните оценки:

- елем. 1 – Загадување на почва и растителен свет	1
- елем. 2 – Помор на жив свет во низводни водотеци	5
- елем. 3 – Загадување на подземни води	2
- елем. 4 – Загадување на површински води	4
- елем. 5 - Појава на епидемии	3

Нормализираните оценки се добиваат со делење на горните оценки со највисоката (5) па имаме

- елем. 1 – Загадување на почва и растителен свет	0.2
- елем. 2 – Помор на жив свет во низводни водотеци	1
- елем. 3 – Загадување на подземни води	0.4
- елем. 4 – Загадување на површински води	0.8
- елем. 5 - Појава на епидемии	0.6

Со множење на овие нормализирани оценки со нормализираните оценки за општините ги добиваме вредностите на коефициентите на матрицата  $[A]_{3 \times 5}^T$  и тие се:

$$a_{11} = 1 \cdot 0.2 = 0.2, \quad a_{12} = 1 \cdot 1 = 1, \quad a_{13} = 1 \cdot 0.4 = 0.4, \quad a_{14} = 1 \cdot 0.8 = 0.8, \quad a_{15} = 1 \cdot 0.6 = 0.6$$

$$a_{21} = 0.3 \cdot 0.2 = 0.06, \quad a_{22} = 0.3 \cdot 1 = 0.3, \quad a_{23} = 0.3 \cdot 0.4 = 0.12, \quad a_{24} = 0.3 \cdot 0.8 = 0.24, \quad a_{25} = 0.3 \cdot 0.6 = 0.18$$

$$a_{31} = 0.2 \cdot 0.2 = 0.04, \quad a_{32} = 0.2 \cdot 1 = 0.2, \quad a_{33} = 0.2 \cdot 0.4 = 0.08, \quad a_{34} = 0.2 \cdot 0.8 = 0.16, \quad a_{35} = 0.2 \cdot 0.6 = 0.12$$

односно (3):

$$[A]_{3 \times 5}^T = \begin{bmatrix} 0.2 & 1 & 0.4 & 0.8 & 0.6 \\ 0.06 & 0.3 & 0.12 & 0.24 & 0.18 \\ 0.04 & 0.2 & 0.08 & 0.16 & 0.12 \end{bmatrix}$$

в) Скалирање по важност на елементот на ризик :

Врз основа на ова скалирање и нормализирање се добива векторот на тежини  $\{w\}_{5 \times 1}$  во равенка (3).

За нашиот пример, можеме да ги земеме следните оценки:

- елем. 1 – Загадување на почва и растителен свет	3
- елем. 2 – Помор на жив свет во низводни водотеци	2
- елем. 3 – Загадување на подземни води	5
- елем. 4 – Загадување на површински води	3
- елем. 5 - Појава на епидемии	4

Може да се примети дека два или повеќе елементи на ризик може да имаат исти оценки. Со нормализирање на овие оценки (делење на секоја оценка со најголемата од нив – 5 во случајот), за векторот на тежини се добива:

$$\{w\}_{5 \times 1} = \begin{Bmatrix} 0.6 \\ 0.4 \\ 1 \\ 0.6 \\ 0.8 \end{Bmatrix}$$

Со примена на равенката (3) нумеричкиот индекс на повредливост за трите општини е:

$$\{V.I.\}_{3 \times 1} = \begin{bmatrix} 0.2 & 1 & 0.4 & 0.8 & 0.6 \\ 0.06 & 0.3 & 0.12 & 0.24 & 0.18 \\ 0.04 & 0.2 & 0.08 & 0.16 & 0.12 \end{bmatrix} \cdot \begin{Bmatrix} 0.6 \\ 0.4 \\ 1 \\ 0.6 \\ 0.8 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 1.88 \\ 0.564 \\ 0.376 \end{Bmatrix}$$

Што значи дека нумеричкиот индекс за општина М. Каменица е 1.88, за општина Кочани 0.564 и за општина Штип 0.376.

Ваква анализа наместо ниво на општини, може да се направи на ниво на населени места (села) низ кои минуваат низводните водотеци. Во тој случај бидејќи бројот на населени места е поголем од бројот на општини, бројот на редови во матрицата А ќе биде поголем од 3 додека бројот на колони ќе остане еднаков на 5.

**Студија на случај 2**  
**МАПИРАЊЕ НА РИЗИЦИ ПОВРЗАНИ СО ЕПИДЕМИИ И ЕПИЗОТИИ**  
**(Прилог за неповолните влијанија врз луѓето и животните)**

Од листа на најзначајните елементи изложени на ризик, што треба да се сфатат како елементи кои биле, се и можат да бидат изложени на неповолно влијание од деструктивни настани се населението и животните. Ова неповолното влијание врз населението може да биде директно, индиректно и комбинирано. Во комбинираното неповолно влијание на деструктивните настани, покрај тоа што населението е директно погодено, во исто време тоа е погодено и индиректно, преку неповолните влијанија на некои од останатите елементи изложени на ризик (згради во урбани и рурални населби, производствени области и примарни ресурси, инфраструктурни мрежи, технолошки мрежи, еколошки ресурси и др.).

**Основни поими**

Поврзаноста на неповолните влијание врз населението и животните е од посебно значење, меѓу останатото, и заради можноста за пренесување на заразните заболувања од животните на луѓето. Овие заразни заболувања кои се пренесуваат од животните на луѓето се наречени **зоонози**.

**Ендемичност** - За некои заболувања карактеристично е дека со години редовно се појавуваат на одредена територија. За таа територија, појавата на одредено заболување е вообичаена и болеста се појавува многу често и редовно во однос на другите територии. Овие заболувања се вклопени во поимот **ендемско појавување (ендемија)**, а територијата **ендемска територија**, од која повремено може да дојде и до епидемиско ширење.

**Епидемиско појавување (епидемија)** е кога бројот на заболени луѓе од некоја заразна болест е поголем од вообичаеното појавување во одреден период на одредена територија.

**Епизоотско појавување (епизоотија)** е кога бројот на заболени животни од некоја заразна болест е поголем од вообичаеното појавување во одреден период на одредена територија.

**Пандемиско појавување (пандемија)** претставува најинтензивна форма на епидемискиот процес. Ги има сите особености на епидемиското јавување, при што се зафатени големи територии, повеќе држави или два или повеќе континенти. Чести се пандемиите на грип кои ги имаше во блиското минато и кои реално може и понатаму да се очекуваат.

## Историски податоци

Во процена на опасностите, односно ризикот претставуваат и постапките за документирање и мапирање на случените (историски) опасности.

Заразните болести биле еден од проблемите во сите војни и елементарните непогоди-катастрофи, во кои доаѓа до нагло и драстично усложнување на хигиенската и епидемиолошката состојба. Покрај големиот број повредени и загинати, се зголемува бројот на заболени од заразни болести. Тоа е последица на големите разурнувања при што се уништуваат станбени објекти, комунални објекти и др. Се појавува недостаток на храна, вода за пиење, средства за одржување на хигиената, има појави на масовни миграции на населението и др. Во ендемските огништа на заразните болести постои ризик од епидемски појави. Во текот на историјата многу заразни болести ги следеле војните и предизвикувале големи проблеми: чумата, пегавиот тифус, маларијата, колерата, дизентеријата, тетанусот, тифусот и паратифусот. Во последните две светски војни најзначајни биле: пегавиот тифус, дизентеријата и маларијата. Овие три болести американските епидемиолози ги нарекле „голема тројка“.

**Дизентеријата** е болест, која во мирно време е со лесна клиничка слика и поволан исход, но, во воени услови, добива неочекувано карактеристики на тешка болест со смртни исходи и кај возрасните. Така, во Балканските војни оваа болест била честа на територијата на денешна Република Македонија. Имало големи епидемии меѓу војниците во Велес и Прилеп и во населените места во долината на реката Брегалница, каде умирале и до 20% од вкупниот број на заболени.

**Колерата** посебно епидемиолошко значење имала во Балканските војни. Во Втората балканска војна голема епидемија на колера ги зафаќа српските единици кои се наоѓале кај реката Брегалница. Заболеле околу 13 000, а умреле над 5000 војници. До епидемијата дошло поради користење на непречистена вода за пиење од реката Брегалница. Болеста била проширена на голем дел од територијата на Македонија. Посебно во источниот дел од Македонија ова заболување било регистрирано во сите големи градови. Најголем број заболени имало во Штип, Куманово, Велес и Кочани.

Во Првата светска војна големи епидемиолошки проблеми со **маларијата** имале сојузниците за време на Солунскиот фронт. Се смета дека од оваа болест заболеле половината од војниците на двете страни. Најмногу биле зафатени единиците кои биле разместени по долината на реката Вардар, во Пелагонија и на Магленската рамнина.

## Елементарни непогоди - катастрофи

Најчести елементарни катастрофи кои бараат организирана медицинска и превентивно-медицинска помош се земјотресите, поплавите, големите епидемии, високите температури и сл. На епидемиолошката состојба влијаат и други фактори: епидемиолошката состојба пред катастрофата, тежината и обемот на разурнувањето и оштетувањата, годишното време, здравствената култура на населението и подготвеноста и оспособеноста на здравствената, а особено на превентивната служба.

Општо гледано, постојат две фази во елементарните незгоди. Првата фаза е во првите 1-2 дена кога постои непосредна загрозеност (фаза на преживување). Втората фаза е после тој период и се нарекува фаза на санација на последиците. Во првата фаза, основно е да се спасат што поголем број човечки животи и материјални добра. Во таа фаза не се очекува голема активност од превентивната служба. Бројните задачи ќе бидат после првиот ден и ќе траат сè до воспоставување на „нормална состојба“. Приоритетни задачи би биле:

- обезбедување вода за пиење и постојана контрола на нејзината исправност.
- санитарен надзор над сместувањето на луѓето,
- санитарен надзор над исхраната,
- откривање и спречување на ширењето на заразните болести,
- обезбедување на минимални услови за лична хигиена и одржување на општата хигиена,
- спроведување на дезинфекција, а по потреба и дезинсекција и дератизација и др.

За успешно извршување на овие задачи потребно е да се извршат подготовки коишто мора да бидат постојана обврска на целата општествена заедница. Затоа и се зборува за две фази: првата, која се извршува во времето пред да настанат катастрофите, и втората, примена на оперативни мерки после нејзиното настанување. Секоја општествено политичка заедница (општина, регион), а и државата треба да имаат планови за работа во елементарни катастрофи.

Во втората фаза, односно кога ќе се активираат овие екипи, потребно е брзо да се изврши процена за димензиите на катастрофата, да се воочат настанатите превентивно-медицински проблеми и да се утврди редослед и план за делување. Затоа потребно е во тие екипи да влезат искусни стручњаци, кои се оспособени за самостална работа.

Се смета дека најчести заболувања чиј број може да се зголеми после катастрофите се: цревните заразни болести, инекои од акутните заболувања на дишните патишта.

Поради големиот број на повреди, потребно е да се обезбедат одредени количини вакцини против тетанус и антитетанусен хиперимун гама-глобулин. При одредени епидемиолошки индикации ќе се применува и масовна хемиопрофилакса (давање лекови на здрави луѓе).



Дезинфекцијата, особено дезинфекцијата на водата за пиење, мора да биде приоритетна задача. Во санирањето на последиците од катастрофите, посебно во првите денови, значајно е информирањето на населението заради избегнување на создавање паника и преземање на ирационални мерки.

## ОПИС НА ОПАСНОСТА

Населението и животните постојано се изложени на опасности кои се различни по степенот на јачина и сериозноста, веројатноста и фреквенцијата, причинските фактори, како и во однос на изложените области.

За проценка на опасноста по здравствената состојба на населението и на животните за прикажување, дефинирање и објаснување на нејзиното нарушување, се применуваат бројчани показатели. При тоа овие показатели треба да овозможат сигурни споредувања. Најчесто за таа намена се применуваат релативни показатели (стапките). Тие покажуваат колкава е застапеноста на некоја појава во одредена популација за одредено време.

Во практиката најчесто применувани се стапката на заболување (морбидитетот) и стапката на умирање (морталитетот). Морбидитетот ја покажува стапката на некое заболување на одредена популација за одредено време. До него се доаѓа кога бројот на заболени на одредена територија (колектив) ќе се подели со бројот на население на таа територија (колектив).

$$M_{\text{бо}} = \frac{3}{C} \times 1000$$

$M_{\text{бо}}$ -општ морбидитет; 3-број на заболувања; C-број на население.

Преку морбидитетот може да се одредат конкретни мерења за новите и затекнатите случаи на заболени лица. Тоа се постигнува со мерење на стапката на инциденца, што претставува однос на бројот на новооткриени заболени лица или заболувања спрема просечен број на население. Стапката на преваленца се добива од односот на сите заболувања(новооткриени и затекнати) во периодот на набљудувањето спрема просечниот број на население.

$$И = \frac{3}{C} \times 1000$$

И-инциденца, 3-број на новооткриени заболувања;; C-просечен број на население.

$$П = \frac{3}{C} \times 1000$$

П-преваленца, 3-број на сите затекнати заболувања; C-просечен број на население.

Морталитетот (Мт) го прикажува умирањето од некое заболување на одредена територија за одредено време. Пресметувањето се врши на сличен начин како и кај морбидитетот само што место бројот на заболени, во броителот се става бројот на умрените.

$$Мт = \frac{У}{С} \times 1000$$

М-морталитет; У-број на умрени лица; С-просечен број на население.

Вака прикажани морбидитетот и морталитетот претставуваат општи показатели, односно се зборува за општ морбидитет и општ морталитет. Тука, бројот на заболениите, односно умрените се доведува во однос на целокупното население на одредена територија.

Овие показатели можат да се доведат во однос спрема одредена категорија на луѓе: возраст, пол, занимање, место на живеење и сл. Во тие случаи се прави сооднос помеѓу бројот на заболениите или бројот на умрените од одделна категорија (на пример, децата до 10 годишна возраст) и вкупниот број на населението од таа категорија. Овие показатели се специфични и се зборува за специфичен морбидитет и специфичен морталитет.

За прикажување на смртноста од некое заболување се користи поимот леталитет (Лт). Тој се изразува во проценти и претставува однос на умрени од некоја болест на 100 заболени.

На овој начин се добиваат потребните податоци за процена на епидемиолошката и епизоотиолошката состојба.

## ФАЗА 1 ПРОЦЕНКА НА ОПАСНОСТ

Проценката на опасност по животот и здравјето на населението и животните во одреден временски период и во одреден регион, во суштина претставува процена на **хигиенско-епидемиолошката и епизоотиолошката состојба**. За адекватна проценка на овие опасности, неопходно е континуирано следење на показателите за заболувањата, смртноста и останатите нарушувања на здравјето. На овој начин се добиваат информации за:

- **распростирањето** на заболувањата и оштетувањето на здравјето на населението и животните во време и простор (одреден временски период и во одреден регион);
- **интензитетот, јачината** на заболувањата и оштетувањето на здравјето, што се добива со следењето на морбидитетот, морталитетот и леталитетот ;
- **повратен период**, во смисла на веројатност на повторување;

Бидејќи епидемиолошката состојба е поврзана и зависна од хигиенската состојба во дадениот регион, потребно е да се следи и хигиенската состојба. Заради тоа во исто време треба да се врши процена и на епидемиолошката, епизоотиолошката и на хигиенската состојба. Во зависност од процената на хигиенско-епидемиолошката и епизоотиолошката состојба, се предлагаат и преземаат соодветни превентивни мерки.

Таква процена на хигиенско-епидемиолошката и епизоотиолошката состојба треба да се врши и во Република Македонија, на национално и регионално ниво.

Во зависност од тоа на какво ниво се наоѓаат хигиенските, епидемиолошките и епизоотиолошките прилики во еден регион, хигиенско-епидемиолошката состојба може да се оцени со **пет степени на опасност**:

- Поволна хигиенско-епидемиолошката состојба - не постои опасност;
- Несигурна хигиенско-епидемиолошката состојба - низок степен на опасност;
- Неповолна хигиенско-епидемиолошката состојба - умерен степен на опасност;
- Вонредна хигиенско-епидемиолошката состојба - висок степен на опасност; и
- Вонредна хигиенско-епидемиолошка состојба со несогледливи последици - мошне висок степен на опасност.

На овој начин се добива и **мапата на опасност**:

- Слаба опасност
- Умерена опасност
- Висока опасност
- Мошне висока опасност

#### **Поволна хигиенско-епидемиолошка состојба**

Процена за поволна хигиенско-епидемиолошка состојба се донесува во случаите кога хигиенската состојба на одредена територија е добра. Нема проблеми кои би влијаеле на хигиенската состојба:

- водоснабдувањето на населението се врши со хигиенски исправна вода;
- нема поголемо загадување на човековата околина;
- заразни заболувања или нема, или се поединечни и без тенденција да се шират.

#### **Несигурна хигиенско-епидемиолошка состојба**

Процена за несигурната хигиенско-епидемиолошка состојба се донесува во случаите кога хигиенската состојба е задоволителна (евидентни се само мали отстапувања). При тоа се појавуваат заразни заболувања, но немаат тенденција да се шират. Или, може едновременно да се појават поголеми групи на заразни заболувања, но без тенденција да се шират. Хигиенско-епидемиолошка состојба е несигурна и тогаш кога не се појавуваат заразни заболувања, но хигиенската состојба не задоволува.

#### **Неповолна хигиенско-епидемиолошка состојба**

Неповолна хигиенско-епидемиолошка состојба е кога хигиенската состојба не задоволува и се појавува групна појава на заразни заболувања кои имаат тенденција да се шират, или ако се појави поголем број заразни заболувања со непознати предизвикувачи

(етиологија). При појавата на макар еден случај од особено опасните заразни заболувања (чума, колера, хеморагични трески), се зборува за неповолна хигиенско-епидемиолошка состојба. Доколку хигиенската состојба е изразито лоша како, на пример, после елементарни непогоди (поплави, земјотреси и сл.), исто така се зборува за неповолна хигиенско-епидемиолошка состојба.

### **Вонредна хигиенско-епидемиолошка состојба**

Доколку се појават епидемии и епизоотии со широки размери кои го спречуваат нормалното одвивање на секојдневниот живот на една територија, се зборува за вонредна хигиенско-епидемиолошка состојба. Ваква оценка на хигиенско-епидемиолошка состојба се дава и при појавата на епидемии од особено опасните заразни заболувања (чума, колера, хеморагични трески).

### **Вонредна хигиенско-епидемиолошка состојба со несогледливи последици (при употреба на НХБ борбени средства)**

Во воени услови, евентуалната примена на НХБ борбени средства би довела до епидемиски и епизоотски појави во кои заразните заболувања може да имаат нејасна, изменета клиничка слика која е посебно комплицирана при истовремена употреба на овие борбени средства. Во овие услови би било посебно отежната дијагнозата и лечењето на заболениите и повредените, а хигиенско-епидемиолошката состојба исто така би се оценувала како вонредна, но со несогледливи последици.

Посебна би била проценката на опасност по животот и здравјето на населението и животните во одреден временски период и во одреден регион за евентуална примена на нуклеарни и хемиски борбени средства.

## **ФАЗА 2      ПРОЦЕНКА НА ПОВРЕДЛИВОСТ**

### **ИСПИТУВАЊЕ ФАКТИ И ЗАКЛУЧОЦИ**

Собирањето информации за заболеното и повреденото население и животни е континуиран процес, кој воедно треба квалитетно да се извршува.

## ПРОЦЕНКА НА СТЕПЕНОТ НА ПОВРЕДЛИВОСТ (ИНДЕКС НА ПОВРЕДЛИВОСТ )

Предложената класификација на повредливост вклучува пет индикатори на повредливост (индекси на повредливост: П-0, П-1, П-2, П-3, П-4) кои соодветствуваат на различни степени на повредливост (не постои, низок, умерен, висок, мошне висок), како што е прикажано на табелата:

ПОВРЕДЛИВОСТ			ЕЛЕМЕНТИ ИЗЛОЖЕНИ НА РИЗИК			
СТЕПЕН	ИНДЕКС	ЛУЃЕ	ЗГРАДИ	ИНФРАСТРУКТУРНИ МРЕЖИ	ТЕХНОЛОШКИ МРЕЖИ	ЕКОЛОШКИ РЕСУРСИ
НЕ ПОСТОИ	П-0	Не постои	Не постои	Не постои	Не постои	Не постои
Низок	П-1	Слаба населеност	Мошне висок квалитет/малку на број	И.М. со ограничен интерес	Т.М. со ограничен интерес	Не постои
Умерен	П-2	Средна населеност	Висок квалитет/средно на број	И.М. од локален интерес	Т.М. од локален интерес	Не постои
Висок	П-3	Густа населеност	Среден квалитет/многу на број	Секундарни И.М.	Секундарни Т.М.	Минорни Е.Р.
Мошне висок	П-4	Мошне густа населеност	Слаб квалитет/мошне многу на број	Примарни И.М.	Примарни Т.М.	Важни Е.Р.

### МАПА НА ПОВРЕДЛИВОСТ (МП)

Слаба повредливост  
Умерена повредливост  
Висока повредливост  
Мошне висока повредливост

Исто така е важно да се има информации за ургентните служби (полициски станици, пожарникарни единици и болници) кои се корисни за идентификација на можните потешкотии при спасувачки операции, кои јасно ја зголемуваат повредливоста. Така, контекстот во кој опасниот настан се случува е мошне важен.

Пример, сценаријата на ризик поврзани со население кое е изложено на одредена опасност ќе ги земат во предвид не само „урбаната концентрација“, туку и следниве фактори:

- Распределба на населението (т.е. урбани центри, расфрлани куќи итн.)
- лесен пристап до ургентни служби;
- лесен пристап до погодените места;
- инволвираната млада и стара популација;
- Постојење на доволен број адекватни стручни кадри, нивна екипираност и тренираност;
- евентуално постоење на ветерани од соодветната област;
- други фактори;

Собраните податоци за популацијата на заболувањата и оштетувањето на здравјето потребно е постојано ажурирање.

### ФАЗА 3 ПРОЦЕНКА НА РИЗИК

#### МАПИРАЊЕ ОБЛАСТИ ИЗЛОЖЕНИ НА РИЗИК И ИДЕНТИФИКАЦИЈА НА СЦЕНАРИЈА НА РИЗИК

Идентификација на области на ризик е можна низ споредување на Мапите на опасност со Мапите на повредливост (од фаза 1 и 2, соодветно).

#### ПРОЦЕНКА НА СТЕПЕН НА РИЗИК

(ИНДЕКС НА РИЗИК  $\uparrow R_{i\#}$ )

Можните сценарија потекнуваат од интеракцијата меѓу степените на опасност (О-0, О-1, О-2, О-3, О-4) со степените на повредливост (П-0, П-1, П-2, П-3, П-4) опишани во претходните параграфи.

Така ризикот може да се класифицира во следниве пет степени:

- Р-0 (нема ризик): ризик не постои;
- Р-1 (слаб ризик): ризикот е занемарлив;
- Р-2 (умерен ризик) ризикот е општествено поднослив и се разгледани активности за превенција;
- Р-3 (висок ризик): ризикот не е секогаш општествено поднослив и се разгледани активности за превенција;
- Р-4 (мошне висок ризик): ризикот не е општествено поднослив и потребни се активности за превенција;

РИЗИК			ПОВРЕДЛИВОСТ				
			П-0	П-1	П-2	П-3	П-4
			Не постои	Слаб	Умерен	Висок	Мошне висок
Опасност	О-0	Не постои	Р-0	Р-0	Р-0	Р-0	Р-0
	О-1	Низок	Р-0	Р-1	Р-1	Р-1	Р-1
	О-2	Умерен	Р-0	Р-1	Р-2	Р-2	Р-3
	О-3	Висок	Р-0	Р-1	Р-2	Р-3	Р-4
	О-4	Мошне висок	Р-0	Р-1	Р-3	Р-4	Р-4

### ФАЗА 4 СТРАТЕГИЈА ЗА НАМАЛУВАЊЕ НА РИЗИКОТ

За да се избегне или намали ризикот од драстично влошување на хигиенската, епидемиолошката и епизоотиолошката состојба во Република Македонија, потребно е да се превземаат навремени и адекватни превентивни мерки за санација на состојбите од овој домен.

## Можни индикатори за мерење

Пасива (L) или  
актива (A)

EDRI	Категорија	
Хазард-ММИ со интервал на повторна појава од 50 години	HAZ	L
Хазард-ММИ со интервал на повторна појава од 500 години	HAZ	L
Хазард - % на урбанизирани предели со мека почва	HAZ	L
Хазард - % на урбанизирани предели со висока подложност на флуks	HAZ	L
Хазард - % на дрвени градби	ISQ	L
Хазард - Густина на население (луѓе на квадратен километар)		L
Хазард - Индикатор за потенцијал за цунами	PL	A
Изложување-Население	PD	L
Изложување-По глава на жител GDP (БДП?)	CA	A
Изложување-Број на домаќинства	ISQ	L
Изложување-Предел со урбанизирано земјиште	ISQ	L
Ранливост - Сеизмички коден индикатор	PL	A
Ранливост - Индикатор за градско богатство (финансии на градот?)	CA	A
Ранливост - Возрасен индикатор за град	ISQ	A
Ранливост - % на население на возраст 0-4 и над 65 год.	PD	
Реагирање при опасност-Просечен раст на БДП во рок од 10 години	CA	A
Реагирање при опасност-стапка на слободни домаќинства	PD/ISQ	L
Реагирање при опасност-болници на 100.000 жители	SS	A
Реагирање при опасност-лекари на 100.000 жители	SS	A

## HDRI

Изложување-просечен број на дневни туристи	PD	L
Изложување-средна вредност на дом	CA	A
Изложување-приходи од земјоделие	CA	A
Изложување-број на организациони единици (бизнис-единици?)	CA/ISQ	L
Изложување-вредност на електричен вод	ISQ	A
Ранливост-% нас. на возраст 16-64 год. со ограничена подвижност	PD	L
Ранливост-Индикатор за јавно (државно) образование		

(свесност за урагани)	SC	A
Ранливост-Просечен степен за BCEGS	PL	A
Ранливост-% на мобилни домови	ISQ	L
Ранливост-бизниси со помалку од 20 вработени	PD/ISQ	L
Ранливост-% на окружна земја што не е на главно копно	CA	L
Реагирање при опасност-број на достапни засолништа	SS	A
Реагирање при итен случај-број на болнички легла на 100.000	SS	A
Реагирање при опасност-План на град		
(патишта на мрежа - 0, инаку - 1)	ISQ	A

#### **Определување на општествена ранливост - Двајер и др.**

Осигурување на дом	EA	A
Приход	CA	A
Вид на право на посед	CA	
Возраст	PD	
Долг	EA	L
Вработеност	PD/SC	A
Поседување на автомобил	CA	A
Познавање на англиски јазик	PD/SC	A
Вид на домаќинство	PD/CA	A
Здравствено осигурување	EA	A
Вид на живеалиште	CA	A
Инвалидитет	PD	L
Пол	PD	A

#### **Индикатори на справување со катастрофи - Кардона**

Изложување-Стапка на пораст на население-просечна годишна стапка	PL	
Изложување-Урбан пораст - просечна годишна стапка (во %)	ISQ	L
Изложување - луѓе на 5 кв. км	PD	L
Изложување-Сиромаштија		
(луѓе што живеат по ниво на сиромаштија)	P L	
Изложување-Обични акции во милиони долари на кв. км	EA	A
Изложување-Увоз и извоз на стоки и услуги како % од БДП	CA/EA	A
Изложување-Бруто домашна фиксна инвестиција	CA	A
Општествено-економска (изложеност?)-штитеници		



како % од население на работна возраст	PD	L
Општествено-економска-стапка на невработеност	PD	
Општествено-економска-дополнителни трошоци за службена уплата на долг	EA	L
Општествено-економска - деградација на почва	C	L
Флексибилност-Осигурување за инфраструктура и домови, како % од БДП	CA/EA	A
Препознавање на ризици-систематски список за катастрофални жртви	PL	A
Препознавање на ризици-надгледување на ризици и прогноза	PL	A
Препознавање на ризици-оценка на ранливост и ризик	PL	A
Препознавање на ризици-информирање на јавноста и удел на заедницата	SC	A
Препознавање на ризици-обука и образование за справување со ризици	PL	A
Справување со катастрофи-Организирање на ЕМ операции	PL	A
Справување со катастрофи-планирање и примена на реагирање при опасност систем за предупредување	PL	A
Справување со катастрофи-залиха на алат, опрема и инфраструктура	CA/ISQ	A
Справување со катастрофи- Симулациски тест и ажурирање на способноста за реагирање	PL	A
Справување со катастрофи-Подготвеност и обученост на заедницата	S	A
Справување со катастрофи-планирање на рехабилитација и реконструкција	PL	A
Владина/Финансиска-координација на многу сектори	SC/SS	A
Владина/Финансиска - постоење на општествени заштитни мрежи (помошни планови?)	SC/CA	A
Владина/Финансиска - распределба и мобилизација на средства	CA/P L	A
Владина-Финансиска - Покритие за осигурување и стратегии при загуба на трансфер за јавна актива		A
Владина-Финансиска - покритење за осигурување и Реосигурување на домаќинства и на приватен сектор	EA	A

## SoVI - Катер, Боруф и Ширли

Приход по глава на жител	CA	A
Средна возраст	PD	A
бр. на комерцијални установи/кв. милји (километри?)	ISQ	
економија на еден сектор --> % на вработени во		
рударска индустрија	P	L
Постоечки живеалишта и поседување на имоти ### %		
на мобилни домови	IS	L
% африкански Американци	PD	L
% Шпанци	PD	L
% домородни Американци	PD	L
% Азијци	PD	L
% вработени во услужни дејности	PDD	
% вработени во транспорт, врски и јавни услуги	PD	D

## Munich Re - Индекс за мега градови

Хазард-Промена на интензитет на вибрации	HAZ	L
Хазард-Флуks (омекнување на земја здравица)	HAZ	L
Хазард-Цунами	HAZ	L
Хазард-Пожар по земјотрес	HAZ	L
Ранливост - Подготвеност		
(многу добра, добра, просечна, потпросечна)	PL	A
Ранливост-Квалитет на изградба		
(мн. добар, добар, просечен, потпросечен)	ISQ	A
Ранливост - Густина на градби	ISQ	L
Ранливост - Густина на население	PD	L
Изложување-Просечна вредност на домаќинства		
за станбени градби	C	A
Изложување-БДП за комерцијални/индустриски градби	CA	A

## Индекс на ранливост на околина- SOPAC

Број на земјотреси во изминати		
50 години/100.000 кв. км >6,0 според Рихтер	HAZ	L
Број на цунамија со забрзување од 2 м		
во изминати 50 години/10.000 кв. км брег Предел	HAZ	L

Број на нуклеарни градби	ISQ	L
Број на транспортни пристаништа	ISQ	L
Просечен број на туристи	PD	L

## Мерење на подготвеност за катастрофи - Симпсон

### Заштита од пожари

време на реагирање	SS	
бр. на пожарникарски станици на 1000 (жители?)	S	A
Број на вработени на 1000 жители	SS	A
финансирање на 1000 жители	SS/PL	A
возила на 1000 жители	SS	A

### EMS

Време на реагирање	SS	
бр. на расположливи болнички легла на 1000 жители	SS	A
бр. на здравствен персонал на 1000 жители	SS	A

### Полиција

просечно време на реагирање	SS	
Бр. на вработени на 1000 жители	SS	A
финансирање по жител	SS/PL	A

### Планирање и урбанизирање (Да/Не)

Претходни статuti за опасност	PL	A
Постоечко урбанизирање на специјален предел	PL	A
Мапи на хазард	PL	A
локално финансирање за намалување/планирање	P	A
претходен план за закрепнување	PL	A

## Канцеларија за справување со опасности

постоење на канцеларија да/не		A
вработени во канцеларија на 1000 жители		A
постоење на план за опасност да/не	PL	A
План за активирање на ЕОС	PL	A
Старост на план за ЕОС	PL	L
обука или симулација за планот да/не	SC	A
финансирање по глава на жител	PL	A

## Други функции при опасност

просечни центри за опасност да/не	PLN/SS	A
достапност на локации за масивна нега да/не	SS	A
обуки и вежби да/не	SC	A
постоење на ниво на активност (LEPC) да/не	SS	A

## Дополнителни општински мерки

постоење на општински организации да/не	SS	A
одредување на реакција при катастрофа да/не	S	A
општ социјален сервис да/не	SS	A
Национални организации Да/Не	SS	A
Доброволни организации (да/не)	SS	A
дневни весници да/не	SC	A
локални радио станици (бр.)	SC	A

## Изложување на опасности

земјотрес ММ скала (Mult?) - 10	HAZ	L
хемиски градби	HAZ	L
железничка инфраструктура	HAZ	L
нуклеарни постројки	HAZ	L

## евакуација и предупредувања

постоење на план за евакуација	PL	A
систем за предупредување	PL	A

### **Флексибилност на општини (заедница?)**

Вкупен градски буџет по жител	CA	A
парични резерви во општиот фонд	CA	A
парични резерви како % од годишниот буџет	CA	A
% на буџет за службена отплата на долг	CA	L
рејтинг на градски обврзници	CA	A

### **Индекс на ранливост на наплив на население - Тапсел и др.**

Невработеност	t PD	
пренаселеност - домаќинства со повеќе од едно лице во една соба	PD	L
долгорочни болни	PD	L
самохрани родители	PD	L
стари лица над 75 год.	PD	L
Претходни здравствени проблеми	PD	L

## Прашалник за мапинг на опасности

### 1 Општи прашања

#### 1.1 Каков тип на мапи на опасности се изработени во вашата земја?

Коментар на прашање 1.1: ова прашање има за цел да ги прикаже различните видови опасности што се мапирани (прикажани на мапа) во различни земји. На ова прашање, можете да одговорите со тоа што ќе ги штиклирате квадратчињата што одговараат на следнава назначена листа опасности. Дополнителни коментари и информации, се разбира, би ја подобриле оваа вежба. Какви било информации, во однос на иницијативи што вклучуваат различни опасности на една мапа, таканаречени мапи на мулти-опасности, би биле од особено значење и помош.

ПОПЛАВИ	<input type="checkbox"/>	ВОВЕДУВАЊЕ СЕВЕСО	<input type="checkbox"/>
ЗЕМЈОТРЕСИ	<input type="checkbox"/>	НУКЛЕАРНА ОПАСНОСТ	<input type="checkbox"/>
ЛИЗГАЊА НА ЗЕМЈИШТЕ	<input type="checkbox"/>	ПРЕНОС НА ОПАСНА СТОКА	<input type="checkbox"/>
БУРИ	<input type="checkbox"/>	КОНТАМИНИРАНА ЗЕМЈА	<input type="checkbox"/>
ШУМСКИ ПОЖАРИ	<input type="checkbox"/>	ДРУГИ ИНДУСТРИСКИ ОПАСНОСТИ (наведете)	<input type="checkbox"/>
МУЛТИ-ОПАСНОСТИ	<input type="checkbox"/>	НАВЕДЕТЕ ЛИСТА НА МУЛТИ-ОПАСНОСТИ.	
ПОПТК (НАТЕСН)*	<input type="checkbox"/>	НАВЕДЕТЕ ПОПТК ТИП НА ОПАСНОСТ.	

\* Природна опасност што предизвикува технолошки катастрофи

#### 1.2 До каде сте со процесот на мапирање на опасности? Имате ли изработено мапи за сите релевантни опасности и за целата територија?

Коментар на прашање 1.2: за да добиеме јасна слика за тековната ситуација, не е само важно да се знае видот на опасности за кои се изготвува мапа, туку и колку се детални ваквите мапи. На пример, има огромна разлика ако опасноста „поплава“ е мапирана долж 10 километри на некоја река или долж 5,000 километри. Згора на тоа, во некои држави најверојатно има достапна оценка за преостанатата работа, на пример за реки кои сè уште треба да се мапираат; сите информации се добредојдени. Затоа, би ви биле благодарни ако ни доставите информации за степенот на изработка на опасностите што се веќе „мапирани“ во вашата држава. За поплави потребни се информации во километри на реки, за земјотреси во хектари итн.

За да се комплетира постоечката слика со различни тековни проекти, би ви биле благодарни ако ни дадете информации во однос на тоа за кои опасности планирате да изработите мапи во следниве неколку години. Исто така, кои би биле главните цели на ваквите идни проекти?

1.3 Кои се главните „играчи“, надлежни, орган/тело, одговорни за развојот и ажурирањето на мапите за опасност?

1.4 Во каков формат, т.е. електронска верзија или на хартија, се достапни мапите? Колкав е размерот (на пр. 1:25.000) и проекцијата (пр. UTM)? Дали некои мапи се достапни на интернет, и ако е така, наведете кои?

Напомена: Можно е во некои држави да постојат различни видови мапи на регионално и на државно ниво. Исто така, можно е да се разликуваат клучните играчи, форматот и размерот. Во ваков случај, ве молиме дадете ни груби податоци за различниот тип на постоечки мапи.

1.5 Дали вашата држава има развиено „меѓу-државна“ соработка за развивање заеднички методологии или начела за мапирање на опасностите? Дали постојат „меѓу-државни“ мапи на опасности?

1.6 Кој има пристап до информациите и до кој степен?

Објаснување: Се подразбира дека овластениот пристап до ваквиот тип информации може да варира во зависност од видот на опасност и во зависност од регионот. Ве молиме наведете какви било ограничувања во однос на пристапноста до ваков тип на информации.

1.7 За што се користат мапите на опасности во вашата држава?

Објаснување: теоретски кажано, се подразбира дека постојат голем број корисници, но дека мапите на опасности целат кон една или повеќе категории на специфични корисници. Можете да одговорите со тоа што ќе ја штиклирате следнава назначена листа на примени. Се разбира дека какви било коментари и информации се добредојдени.

КОМУНИКАЦИЈА СО ЈАВНОСТА	<input type="checkbox"/>
СОПСТВЕНИЦИ И МЕНАџЕРИ НА ИНФРАСТРУКТУРА (ТРАНСПОРТ, ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА...)	<input type="checkbox"/>
ЦЕЛНА ИНФОРМАЦИОНА КОМУНИКАЦИЈА МЕЃУ ЛИЦАТА ОДГОВОРНИ ЗА ДОНЕСУВАЊЕ ОДЛУКИ	<input type="checkbox"/>
КОРИСТЕЊЕ НА ТЕРЕН/ПРОСТОРНО ПЛАНИРАЊЕ	<input type="checkbox"/>
ПЛАНОВИ ЗА МЕРКИ ПРИ ВОНРЕДНА СОСТОЈБА	<input type="checkbox"/>
ЦЕЛНА РАСПРЕДЕЛБА НА РЕСУРСИ ЗА ПРЕВЕНЦИЈА	<input type="checkbox"/>
ВИЗУЕЛИЗАЦИЈА САМО НА ИНФОРМАЦИИ	<input type="checkbox"/>
ДРУГО (И), НАВЕДЕТЕ	<input type="checkbox"/>

## 2 Прашања поврзани со методологијата за мапирање опасности

Процесот на консултација покажа дека можни се различни методологии за да се изградат мапите на опасности. Во основа, мапите на опасности прикажуваат различни области и секоја област треба да одговара на одреден степен на „опасност“. Во оваа смисла, важни се следниве прашања:

2.1 За секоја од опасностите наведени во 1.1, колку различни „нивоа“ се дефинирани, и на што тие одговараат?

Објаснување: нивото на опасност може да се оцени квалитативно, на пример на три различни нивоа, односно ниско, средно и високо ниво. Исто така може да се оцени квантитативно со користење, на пример, на индекс што ќе ја означува веројатноста на појавување и предвидениот степен на сериозност на одреден настан. Одберете ја стратегијата за различните достапни мапи.

2.2 Наведете ја употребената методологија за секоја од опасностите наведени во 1.1!

Објаснување: Овде сакаме да добиеме краток преглед на користената методологија. На пример, ако за опасноста „поплава“ биле дефинирани три области (низок, среден, висок степен), наведете ги критериумите кои биле употребени за да се одреди дали одредена локација припаѓа на област со низок степен на опасност, со среден или со висок. Мошне интересно е да се знае дали користената методологија во суштина се заснова на историски опсервации или, пак, се употребиле подетални методологии. Ако се користеле подетални методологии тогаш краток опис за главните принципи на ваквата методологија би биле од корист за оваа вежба.

2.3 Дали мапите на опасности се „статични“ или „динамични“?

Објаснување: За голем број опасности, лавини, шумски пожари или поплави, степенот на опасности значително се разликува во однос на временските услови. За одредени одлуки, како на пример за планирање на користењето на теренот или за инверзии во инфраструктурата, „статистичка мапа на опасности“ е корисна алатка. Ваквиот тип мапа може да биде валидна во текот на целата година и може да ја прикажува веројатноста за да се случи таква опасност, без разлика на годишното време. За други одлуки, „динамични мапи на опасности“ исто така имаат корисна улога со тоа што ги вклучуваат временските услови и по дефиниција треба да се ажурираат на пократки периоди. Тука, добредојдени се информации за постоење на „динамични мапи на опасности“.



### 3 Потребни иницијативи на европско ниво.

Според ваше гледиште, кои опасности треба да се третираат како приоритет на европско ниво? Каков тип на активности треба да се преземат или поддржат?